

# 제 출 문

본 보고서를 「전파관리 기반 GIS 품질관리체계 BPR 수립에 관한 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2008 . 11. 28.

연구책임자 : 우창헌 ( 한국정보통신대학교 )

연 구 원 : 최명선 ( 한국정보통신대학교 )

연구보조원 : 정재욱 ( 한국정보통신대학교 )

강 신 ( 한국정보통신대학교 )

장 관 ( 한국정보통신대학교 )

임수현 ( 한국정보통신대학교 )



## 요 약 문

1. 과제명 : 전파관리 기반 GIS 품질관리체계 BPR 수립
2. 연구 기간 : 2008. 6. 10. ~ 2008. 11. 28.
3. 연구책임자 : 우창현
4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부연구내용	연구자	월별 추진일정						비 고
		6	7	8	9	10	11	
1.BPR 계획 수립	우창현							
프로젝트 조직 구성	최명선							
고객의 요구사항 확인	이동욱							
과제의 범위 확인	정재욱							
2.현행 모델 분석	우창현 최명선							
자료수집 방안 수립	이동욱							
현행 프로세스 이해	임수현							
현행 프로젝트 및 시스템 분석	장 관 임수현							
조직능력 분석	임수현							
사업환경 분석	장 관							
국내외 GIS DB 품질관리 체계 현황 조사 및 분석	강 신							
	장 관 임수현							
개선 기회 도출	우창현							
3.개선 모델 개발	우창현 최명선							
업무 프로세스별 목표 수립	임수현							
업무의 선진사례 분석	강 신							
업무 생산성 향상 기술 선정	정재욱							
개선 모델 개발	우창현							
분기별 수행진도 (%)		60%			40%			

나. 세부 과제별 추진사항

1) 국내외 GIS DB 품질관리체계 현황조사 및 분석

가) 데이터 품질구성요소 조사 및 분석

- 데이터베이스진흥센터, 국토지리정보원, 한국정보통신기술협회, 국토해양부 등에서 활용하고 있는 데이터 품질 구성요소 조사 및 분석

나) 기관별 품질관리 동향 분석

- 국가기관으로는 국토지리정보원, 국립해양조사원, 국토해양부의 품질관리 동향분석
- 민간기업으로는 네이버, 아이나비, 엠엔소프트, 구글맵스의 품질관리 동향 분석
- 영국 Ordnance Survey의 데이터 품질관리 동향 분석

2) GIS 품질관리체계 구축 추진 방안 마련

가) GIS 품질관리/현행화 체계 구축 방안

- GIS 품질관리/현행화 체계 정리
- GIS 품질관리/현행화 체계 구축방안 마련

나) 지형고도/지형물 DB 구축방안

- 현행 지형고도/지형물 DB 구축방법
- 최신 지형고도 DB 구축방법
- 지형고도/지형물 DB 구축방안 마련

다) 3차원 지형영상 DB 구축방안

- 현행 지형영상 DB 구축 방법
- 아리랑 2호를 이용한 3차원 지형영상 DB 구축방법
- 3차원 지형영상 DB 구축방안 마련

3) 전파관리 기반 GIS 품질관리체계 구축의 성공적 추진을 위한 BPR

가) 사업방향분석

- 전파연구소의 비전 및 미션 분석
- 전파연구소의 연구 동향 분석

#### 나) 현황분석

- 전파 GIS DB의 구축 현황 분석
- 전파 GIS DB의 갱신 현황 분석
- 전파 GIS DB의 활용 현황 분석
- 문제점 및 시사점 도출

#### 다) 개선모델 수립

- 개선방향 수립
- 개선 요구사항 도출
- 핵심 추진과제 도출

### 5. 연구 결과

- o 국내외 GIS DB 품질관리체계 현황조사 및 분석
- o GIS 품질관리체계 구축 추진 방안 마련
- o GIS DB의 품질관리를 위한 7개의 핵심세부과제 도출
- o GIS DB의 품질관리를 위한 정보화전략계획 제안요청서안
- o 국제학술대회 논문발표 1건

### 6. 기대효과

- o 전파 GIS DB의 품질유지관리 체계를 구축하여 전파관련 업무의 정확도 및 정밀도 향상
- o 우수한 GIS DB를 국가기관에 제공함으로써 전파관리 내 외부기관의 중복투자 방지 및 관련 업무의 활성화 도모

o 전파 GIS DB 시스템 운용비용 절감

o 종합적이고 체계적인 전파분석 시스템의 품질관리 체계를 구축함으로써 전파분석 및 관리 분야의 국가 경쟁력 강화

## 7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규 격	수량	용도	보유현황	확보방안	비 고
노트북	CORE2DUO	3	문서작업	보유		
LCD모니터	18"	3	문서작업	보유		
프린터		1	문서출력	보유		

## 최종보고서 초록

국문 초록		
<p>본 연구는 ‘전파관리 기반 GIS 품질관리체계 BPR 수립연구’로 현행 전파기반 GIS DB의 품질을 파악하고, 데이터의 품질관리를 위한 업무의 재설계를 위한 연구이다. 이를 위해 기존 GIS 품질관리 요소 및 관리 방법을 조사하였고, 현행 관리모델을 분석하였으며, 국내 기관 및 기업, 해외 기관의 GIS 품질관리 체계 조사 및 분석을 통해 전파관리 기반 GIS 품질관리체계 구축을 위한 BPR을 작성하였다. 마지막으로 업무 분석, 사례분석, 파악된 문제점을 바탕으로 GIS 품질관리체계 구축을 위한 개선 모델을 수립하였으며, 이를 통해 7개의 핵심 추진과제를 도출하였다.</p>		
영문 초록		
<p>This research was performed to remodel the business process for controlling the quality of GIS DB of radio wave analysis system. For these purpose, we analyzed the current model of GIS DB, and benchmarked other advanced quality control models, including national geography institute, commercial navigation companies which maintain their recent maps for provide currentness of data to users, and Ordnance Survey in United Kingdom for centralized model. Based on the analysis results, we designed new business model to improve the data quality, and finally, derived seven action projects to construct the data quality control system for radio wave propagation analysis.</p>		
색 인 어	한글	지리정보시스템, 업무재설계, 데이터 품질, 전파분석
	영문	GIS, BPR, Data Quality, Radio Wave Analysis

# SUMMARY

This report contains the final result of business process remodeling for optimizing GIS database of the radio wave propagation analysis system.

The first chapter shows the background information, purpose, boundary and performing method of this research. Currently, the GIS DB for radio-wave analysis is used widely for approval of radio wave station and design of radio frequency allocation. Thus, maintaining the quality of GIS DB in high state is really important to keep the radio wave propagation analysis in the same state. It is the main issue of this research to conduct BPR (Business Process Redesign) to build the quality control system.

In the next chapter, various cases of GIS quality control system of domestic and overseas organizations was analyzed. We considered the business process and radio wave GIS DB of Radio Research Agency, and investigated the trends of GIS quality control system of domestic and overseas organizations. And we separated the problems of current GIS quality control system into the accuracy and the rapidity of update, and then we derived the current issue for the improvement of GIS DB, such as quality control process, the rapid update system and the quality control system including quality constituent process.



We proposed a solution through previous research of current GIS quality control system of Radio Research Agency after analyzing other domestic organizations and overseas one. We focused on the ways of quality control to guarantee the accuracy and the rapidity of update. Through these analyses, we found the problems of GIS DB at the original data acquisition step, data transform step and data construction step, and brought up the solutions of each problems.

Finally, the seven action projects were derived to ensure the continuous quality of the GIS DB and to improve the accuracy of the GIS DB, and we expected the improvement of radio wave analysis through these plans. For these plans, we proposed the importation of the well-designed GIS DB update process, the development of automatic update system, and the effective three dimensional GIS DB construction method.



# 목 차

표 목 차 .....	13
그림목차 .....	15
제 1 장 서 론 .....	19
제 1 절 연구배경 및 목적 .....	19
제 2 절 연구범위 및 수행방법 .....	21
제 2 장 국내외 GIS DB 품질관리체계 현황조사 및 분석	25
제 1 절 현황조사 및 분석방법 .....	25
제 2 절 품질관리 구성요소 .....	25
제 3 절 기관별 품질관리 동향 .....	46
제 3 장 GIS 품질관리체계 구축 추진 방안.....	61
제 1 절 GIS 품질관리/현행화 체계 구축방안 수립	61
제 2 절 지형고도/지형물 DB 구축방안 .....	68
제 3 절 3차원 지형영상DB 구축방안.....	80
제 4 장 전파기반 GIS 품질관리 개선모델 .....	89
제 1 절 업무 재설계의 개요 .....	89
제 2 절 사업방향 분석 .....	89
제 3 절 전파 GIS DB 구축 현황 .....	92
제 4 절 개선모델 수립 .....	127
제 5 장 결론 및 정책방향 제시 .....	145
참 고 문 헌 .....	147

부 록 1	전파 GIS DB의 레이어별 구축과정...	151
부 록 2	전파 DB 분석용 설문지.....	157
부 록 3	전파 DB 필요성 및 활용에 대한 설문지	163
부 록 4	전파 DB의 품질관리를 위한 정보화전략 계획 수립 제안요청서(안).....	168

## 표 목 차

표 2- 1	데이터 품질 기준(데이터베이스 진흥센터)...	27
2- 2	기본지리정보 검수항목 및 내용.....	29
2- 3	데이터 품질 기준.....	34
2- 4	데이터 품질관리 프로세스/세부 프로세스의 내용	35
2- 5	데이터 품질 요소.....	40
2- 6	국가교통 DB 품질 평가 항목.....	43
2- 7	국립해양조사원 품질관리 방법.....	48
2- 8	국가교통 DB 품질관리 내역.....	50
2- 9	기관별 품질관리 문제점 및 시사점.....	59
표 3- 1	모델별 갱신 프로세스 비교.....	65
3- 2	지형지물 DB 프로세스 개선 방법.....	75
3- 3	DEM 구축 방법 장·단점 비교.....	79
3- 4	현행 지형영상 DB 구축방안.....	81
3- 5	Landsat7.....	81
3- 6	SPOT.....	82
3- 7	영상 DB 종류에 따른 장단점.....	84
표 4- 1	전과 GIS DB 레이어 리스트.....	94
4- 2	수치지형 DB 원소스 정보.....	96
4- 3	지번/지적정보 DB 원소스 정보.....	96

4- 4	건물 DB 원소스 정보.....	97
4- 5	IDWM DB 원소스 정보.....	98
4- 6	지형고도 DB 원소스 정보.....	98
4- 7	무선국 DB 원소스 정보.....	99
4- 8	위성영상 DB 원소스 정보.....	100
4- 9	토 지 피 복 도 D B 원 소 스 정 보	100
4-10	GIS 활용 민원 처리 업무.....	113
4-11	GIS DB 갱신과정의 문제점.....	122
4-12	GIS DB 관련 업무상의 문제점.....	123
4-13	개선 요구사항 도출 내용.....	129

## 그 립 목 차

그림 1- 1	전파관리용 GIS DB 활용 현황.....	20
1- 2	연구의 목적.....	21
그림 2- 1	데이터 품질관리 주요 이슈.....	32
2- 2	데이터 품질관리 대상의 3가지 관점.....	33
2- 3	데이터 품질관리 프로세스.....	35
2- 4	성숙수준 단계별 수행 프로세스.....	38
2- 5	품질기준과 품질관리 프로세스와 성숙수준의 관계	38
2- 6	품질 구성요소.....	40
2- 7	지리정보 품질 표준, 품질평가과정.....	42
2- 8	국토지리정보원 DB 재구축/검수 절차...	47
2- 9	국가 교통 DB 품질관리 절차.....	49
2-10	네이버 지도 갱신 프로세스.....	51
2-11	네이버 지도 오류 제보센터.....	52
2-12	네이버 지도 오류 접수 서비스(기본 메뉴)	53
2-13	네이버 지도 오류 접수 서비스(경로 수정)	53
2-14	아이나비 갱신 프로세스.....	54
2-15	아이나비 오류 접수 서비스.....	55
2-16	엠엔소프트 갱신 프로세스.....	55
2-17	엠엔소프트 오류 접수 서비스.....	56
2-18	Google Maps의 갱신 프로세스.....	57
2-19	TeleAtlas 오류 접수 서비스.....	57
2-20	Ordnance Survey의 갱신 프로세스.....	58

그림 3- 1	현재의 수정갱신 프로세스 .....	62
3- 2	인터넷을 통한 갱신정보 취득 .....	63
3- 3	국토지리정보원 중심의 갱신 프로세스...	64
3- 4	민간기업을 통한 갱신 프로세스.....	65
3- 5	지형고도/지형물 DB 구축 과정.....	68
3- 6	RFMS DB 데이터를 이용한 수치지형 DB 구축과정.....	69
3- 7	NGI 2.0 지도를 이용한 수치지형 DB 구축 과정 .....	69
3- 8	상용 지도를 이용한 수치지형 DB 구축 과정.....	70
3- 9	RFMS DB 데이터를 이용한 지번/지적 경계 DB 구축 과정 .....	70
3-10	RFMS DB 데이터를 이용한 건물 DB 구축 과정.....	71
3-11	NGI 2.0 지도를 이용한 건물 DB 구축 과정.....	72
3-12	수 치 등 고 선 데 이 터 를 이 용 한 지형 고도 DB 구축과정.....	72
3-13	수치지형도를 이용한 지형고도 추출 ...	76
3-14	수치지형도를 이용한 지형고도 DB 구축 방법 .....	77
3-15	Lidar를 이용한 지형고도 DB 구축방법	78
3-16	지형영상 DB 구축 방법 .....	78
3-17	위성영상을 활용한 지형영상 DB 구축 절차	83
3-18	아리랑 2호 위성 사진.....	85



3-19	우주개발 기본계획.....	85
3-20	아리랑 3호 위성 사진 .....	86
3-21	아리랑 5호 위성사진 .....	86
3-22	영상 지도제작 작업흐름도 .....	87
그림 4- 1	전파연구소의 연구 방향.....	90
4- 2	주파수자원분석시스템 구성 개념도.....	92
4- 3	주파수자원분석시스템 하드웨어 구성.....	93
4- 4	주파수자원분석시스템 소프트웨어구성...	94
4- 5	전파GIS DB 구축 프로세스.....	95
4- 6	지번DB와 수치지형 DB의 갱신 프로세스	101
4- 7	건물속성 DB 갱신 프로세스.....	102
4- 8	지번 DB 지역별 업데이트.....	103
4- 9	지형지물 DB 지역별 업데이트.....	104
4-10	건물속성 DB 지역별 업데이트.....	105
4-11	전파방송관리관련기관/주요업무.....	106
4-12	전파방송 관리업무 기능 모델.....	107
4-13	주요 프로세스 업무 흐름.....	108
4-14	주파수 관리 총괄 프로세스.....	109
4-15	전파자원 연구 및 주파수 이용 계획 수립	109
4-16	주파수 분배.....	110

4-17	주파수 할당.....	110
4-18	주파수 지정.....	111
4-19	국제 등록 및 혼신 조정.....	112
4-20	무선국 개설.....	112
4-21	무선국 감시/조사.....	112
4-22	전기통신설비설치승인 절차.....	114
4-23	무선국 허가 절차.....	115
4-24	무선국 변경 절차.....	116
4-25	무선국 허가신청 절차.....	116
4-26	건축물등(건설,변경)승인신청 절차.....	117
4-27	주파수 할당 및 재할당 절차.....	118
4-28	혼신제거 절차.....	119
4-29	TV방송 수신 장애 조사 절차.....	119
4-30	전파환경조사 절차.....	120
4-31	전파 GIS DB 품질관리 시스템 목표모델	133
4-32	무선국 DB 정비 및 관리.....	135
4-33	전파 기술분석 업무 표준 규정 정립.....	136
4-34	효율적인 전파 GIS DB 갱신 시스템.....	137
4-35	전파 GIS DB 품질 고도화 시스템.....	139
4-36	실시간 전파 모니터링 시스템.....	141
4-37	전파 DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼...	142
4-38	전파 GIS DB의 활용성 향상 시스템.....	143

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구배경 및 목적

### 1. 연구배경

전파 분석을 위해 사용되는 GIS DB는 이를 이용하는 무선국 허가 업무, 주파수 지정 검토 등 전파 분석 기능이 활발히 요청되고 있는 이 시점에서 점점 그 중요성이 높아지고 있다. 또한 전파 GIS DB는 전파분석이라는 전파연구소 내부 업무 이외에도 국정원, 경찰청, 국방부 등의 외부 기관에도 데이터를 제공하고 있어 전파연구소 외적으로도 활용도가 매우 높은 데이터베이스이다. 따라서 전파 GIS DB의 품질이 고수준으로 유지되는 것은 매우 중요한 일이다.

현재의 기존 전파 관리용 GIS DB의 경우 데이터의 품질관리 측면에서 몇 가지 한계점이 있다. 첫번째로 한국토지공사, 국토지리정보원, KLIS, 체신청, 국립해양조사원, 항공우주연구원 등 다양한 부서에서 제작된 데이터를 활용하여 통합 시스템을 구축하였기 때문에 자동 갱신을 하기에 어려움이 있다는 점이다. 또한 기존 기관에서 사용하는 대량의 정보와 전파분석에 사용되지 않는 데이터들이 저장되어 있어 전파분석에 활용에 사용되는 데이터의 효율적 활용을 저해한다. 그리고 수시로 이루어지는 전파분석 업무에 DB를 효과적으로 활용하기 위해서는 데이터의 적절한 현행화가 필요한데, 기존 데이터 관리 기관에서의 갱신 주기와 전파 업무에 요구되는 시간이 서로 달라 분석을 위해 필요한 자료의 갱신이 신속히 진행되고 있지 않다.

이러한 한계점을 극복하기 위해서는 GIS DB의 종합적인 품질관리 체계 구축이 필요하다. 이에 현재 보유하고 있는 GIS DB를 현재의

업무와 향후 추가될 데이터에 의해 발생될 추가적인 업무를 현 시점에서 분석·정리하고, 정확한 전파분석 업무를 위해 각 기관의 데이터 갱신 주기를 분석하여 효율적인 전파 GIS DB 품질 유지 방안을 마련하여 보고자 한다. 이를 통해 전파 GIS DB의 활용성을 극대화하고, 효율적인 체계를 도입함으로써 GIS DB의 운용비용을 절감할 수 있을 것이다.

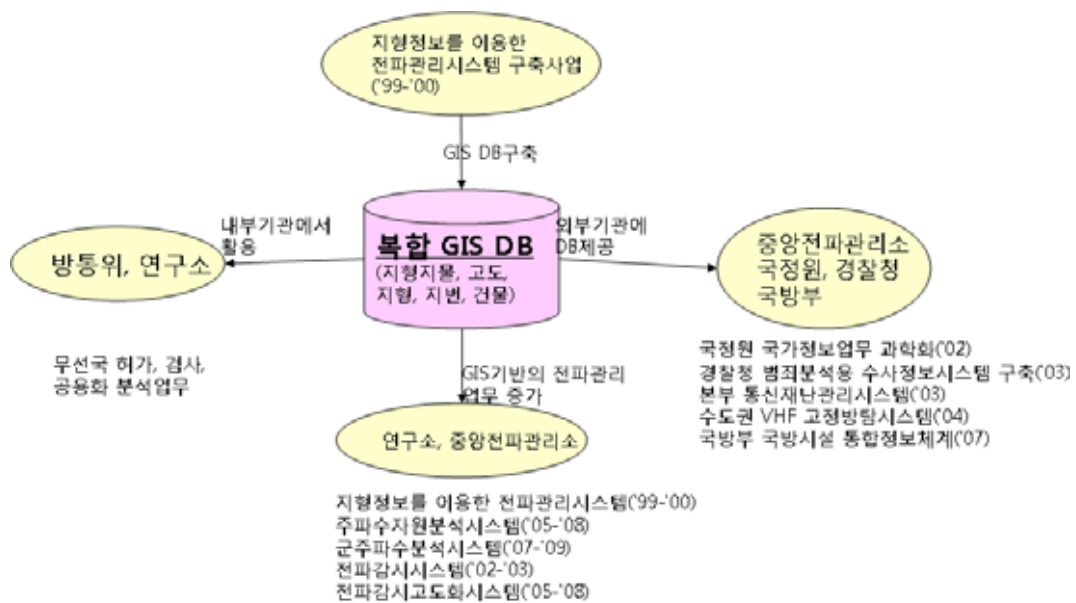


그림 1-1 전파관리용 GIS DB 활용 현황

## 2. 연구목적

전파자원의 분석 및 감시시스템을 통한 전파자원의 확보 및 이용 효율 극대화를 위해 전파 GIS DB의 품질관리체계를 구축하여 활용하는 것은 필수적이다. 이를 효과적이고 안정적으로 추진하기 위해서는 전파관리 기반 GIS 품질관리체계 구축 개발 전략 및 구축방안 수립이 필요하다. 이에 GIS 품질관리체계 구축 BPR을 수행하여 기존의 업무 및 시스템을 분석하고, 업무 재설계를 통해 품질관리체계를 효과

적인 관리를 도모하고자 한다.

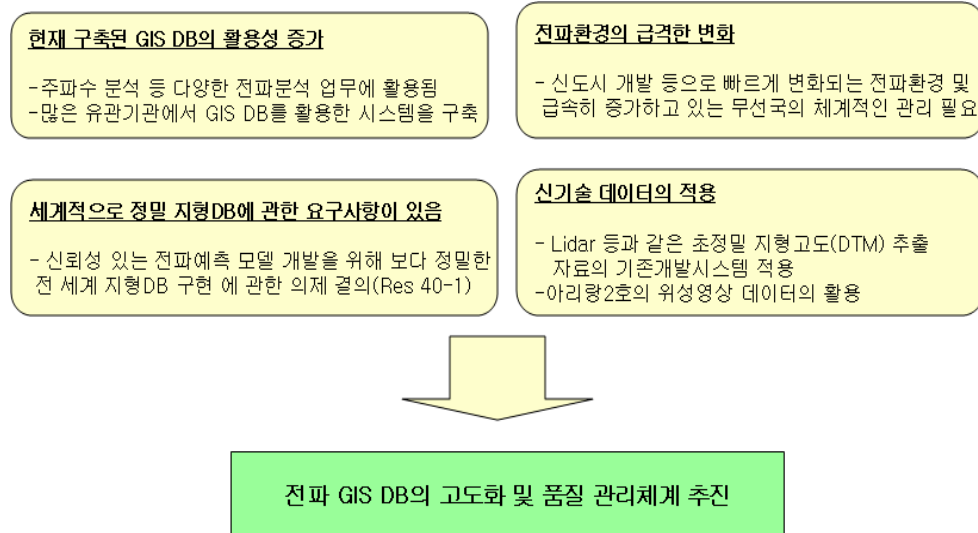


그림 1-2 연구의 목적

## 제 2 절 연구범위 및 수행방법

### 1. 연구 범위 및 수행방법

가. 국내외 GIS DB 품질관리체계 현황조사 및 분석

#### (1) 데이터 품질구성요소 조사 및 분석

데이터 품질구성요소 조사를 위해 데이터베이스진흥센터, 국토지리정보원, 한국정보통신기술협회, 국토해양부 등에서 활용하고 있는 데이터 품질구성요소 조사 및 분석하였다.

#### (2) 기관별 품질관리 동향 분석

기관별 품질관리 동향 분석을 위해 국가기관으로는 국토지리정보원, 국립해양조사원, 국토해양부, 민간기업으로는 네이버, 아

이나비, 엠엔소프트, 구글맵스, 외국의 경우는 영국 Ordnance Survey의 데이터 품질관리 동향을 분석하였다.

#### 나. GIS 품질관리체계 구축 추진 방안 마련

##### (1) GIS 품질관리/현행화 체계 구축 방안

GIS 품질관리/현행화 체계 구축을 위해 위에서 분석한 기관별 품질관리 동향을 분석하여 정리하였으며, 이를 바탕으로 전과 GIS DB의 품질관리에 적합한 모델을 제안하였다.

##### (2) 지형고도/지형물 DB 구축방안

현행 지형고도/지형물 DB 구축방법과 최신의 방법을 조사하였으며 이를 기반으로 지형고도/지형물 DB 구축방안을 제안하였다.

##### (3) 3차원 지형영상 DB 구축방안

현행 지형영상 DB 구축 방법과 아리랑 2호 위성을 이용한 3차원 영상 DB 구축방법에 대해 조사하였으며, 이를 기반으로 3차원 지형영상 DB 구축방안을 제안하였다.

#### 다. 전과관리 기반 GIS 품질관리체계 구축의 성공적 추진을 위한 BPR 수행

##### (1) 사업방향분석

사업방향 분석을 위해 전과연구소의 비전 및 미션 분석하였으며, 현재 전과연구소의 연구 동향 분석을 통해 핵심현안을 도출하였다.

##### (2) 현황분석

전과 GIS DB의 구축 현황, 갱신 현황, 활용현황 및 설문 분석

을 통해 문제점 및 시사점을 도출하였다.

### (3) 개선모델 수립

현황분석을 통해 나온 문제점 및 시사점과 전파연구소의 사업 방향을 기반으로 개선방향을 수립하였으며, 개선 요구사항 도출하여 개선 모델을 개발하였으며, 개선모델을 성공적으로 수립하기 위한 핵심추진과제를 도출하였다.

## 2. 추진방법

### 가. BPR 계획 수립

- BPR 프로젝트 조직 구성
- 고객의 요구사항 확인
- BPR의 범위 확인

### 나. 현행 모델 분석

- 자료수집 방안 수립
- 현행 프로세스 이해
- 현행 프로젝트 및 시스템 분석
  - 주파수자원분석시스템
  - 지형정보를 이용한 전파관리시스템
  - 3차원 정보 업데이트 기술 분석 (위성영상, 3차원)
- 조직능력 분석
- 사업환경 분석
- 국내외 GIS DB 품질관리 체계 현황 조사 및 분석
  - 1차 설계서, 보고서, 인터넷 등의 자료를 이용한 조사 및 분석
  - 설문지를 통한 조사 및 분석
  - 담당자와의 방문 인터뷰
- 개선 기회 도출

다. 개선 모델 개발

- 개선 방향 수립
- 개선 요구사항 도출
- 핵심 추진과제 도출



## 제 2 장 국내외 GIS DB 품질관리체계 현황조사 및 분석

### 제 1 절 현황조사 및 분석방법

국내외 GIS DB의 품질관리체계의 현황 조사 및 분석을 위해 국내 GIS 데이터를 책임 관리하는 국토지리정보원, 국립해양조사원, 그리고 데이터베이스 진흥센터가 수립한 데이터 품질관리 매뉴얼을 참조하였다. 현행화를 위한 품질관리의 활용예를 찾기위해 일반 기업과 국가기관의 역할에 대해 조사하였다.

분석은 각 기관에서 중점적으로 관리하고 있는 데이터 품질 구성요소에 대해 실시하였으며, 데이터의 품질을 유지하기 위해 기관에서 수행하고 있는 작업에 대해 파악하였다.

### 제 2 절 데이터 품질 구성 요소

#### 1. 데이터 품질의 일반사항

##### 가. 데이터 품질의 정의 및 중요성

데이터의 품질은 데이터를 업무에 활용할 수 있는지 없는지를 구분하는 가장 기본적인 척도이다. 정확한 계산 결과를 얻기 위해서는 전과 분석 알고리즘의 정확성 이전에 전과분석 업무에 사용되는 데이터의 정확도가 더욱 중요하다. 데이터의 품질은 데이터에 대한 정확성 및 활용 가능성에 대해 설명해주는 중요한 요소이다.

데이터의 품질 기준은 크게 유효성과 활용성으로 구분된다. 데이터

의 유효성에 대한 측면은 정확성과 일관성을 포함하며, 활용적인 측면은 유용성, 접근성, 적시성, 보안성 등을 포함한다. 이를 통해 데이터 생산자에게는 논의의 영역과 데이터 셋이 일치하는지 여부를 판단하고, 제품 사양기준에 적합한 정도를 판단 가능하게 한다. 또한 데이터 사용자에게는 데이터 셋이 사용자의 요구사항을 충족시킬 수 있는지 확인 가능하게 한다.

#### 나. 유효성 관련 품질 기준

##### (1) 정확성

- (가) 실세계에 존재하는 객체(사건, 사물, 개념 등)의 값이 오류 없이 저장되어 있음을 의미
- (나) 사실성, 적합성, 필수성, 연관성과 같은 품질 기준으로 구성

##### (2) 일관성

- (가) 시스템 내의 동일한 데이터 간에 일치 여부를 확인
- (나) 오류 발생원인
  - 데이터에 대한 불분명한 정의
  - 데이터 참조무결성이 불분명한 경우
  - 개별 시스템 단위로 설계/관리돼 전사 관점의 접근이 부족한 경우
- (다) 정합성, 일치성, 무결성과 같은 품질 기준으로 구성

#### 다. 활용성 관련 품질 기준

##### (1) 유용성

- (가) 사용자가 요구하는 데이터의 범위와 상세화 정도를 충족시킬 수 있는지 여부
- (나) 충분성, 유연성, 사용성, 추적성과 같은 품질 기준으로 구성

(2) 접근성

(가) 사용자가 원하는 데이터를 손쉽게 이용할 수 있는지 여부

(나) 사용의 용이성측면과 검색의 용이성 측면으로 나뉨

(3) 적시성

(가) 데이터의 최신성과 응답시간과 같은 비기능적 요구사항에 제대로 대처하고 있는지 여부를 검토

(나) 향상시키기 위해서는 최적의 데이터 구조 유지, 자원의 효율성 확보, DB 튜닝을 통한 성능 개선 등 정보 생명주기 관리 필요

(4) 보안성

(가) 내/외부 요인으로부터 데이터를 적절히 보호하고 있는지 여부

(나) 보호성, 책임성, 안전성과 같은 데이터 품질 기준으로 구성

표 2-1 데이터 품질 기준 (데이터베이스 진흥센터)

데이터 품질 기준															
유효성								활용성							
정확성				일관성				유용성				접근성	적시성	보안성	
사실성	적합성	필수성	연관성	정합성	일치성	무결성	충분성	유연성	사용성	추적성	접근성	적시성	보호성	책임성	안전성

## 2. 기관별 데이터 품질 구성요소

### 가. 국토지리정보원

국토정보지리원에서는 국가지리정보체계(NGIS)의 가장 기본적인 데이터를 구축하여 다양한 사용자가 지리정보 구축에 활용할 수 있는 기초지리정보를 구축하고, 제공하기 위해 기본지리정보 업무 매뉴얼을 작성하였으며, 효율적인 지리정보 데이터베이스 구축, 지리정보의 통합, 데이터베이스의 연동을 목적으로 하고 있다. 기본지리정보 업무 매뉴얼에서는 기본지리정보 품질관리를 위한 9개의 검수 항목과 검수하는 방법을 제시하고 있다.

#### (1) 기본지리정보 검수 항목 및 내용

기본지리정보 검수는 구축 절차 중에 기본지리정보가 최종적으로 산출되기 바로 전 단계인 데이터 검수 과정에서 실시한다. 검수항목으로는 데이터 입력과정 및 생성연혁 관리, 데이터 포맷, 위치정확성, 속성정확성, 기하구조의 적합성, 논리적 일관성, 시간적 정확성, 완전성 등으로 분류할 수 있고, 검수하는 방법으로는 출력 중첩검수, 화면검수, 프로그램검수, 현장조사 등이 있다.

표 2-2 기본지리정보 검수항목 및 내용

검수항목	설 명	검 수 내 용
데이터 입력과정 및 생성연혁 관리	기간, 구축지역, 용역업체, 작업자별 특성에 따라 발생 가능한 오류를 구축 초기부터 조사하여 검수방향을 설정하고 적합한 검수방법을 계획한 후 다양한 데이터 추출 과정 및 표현과정, 생성 연혁에 대한 정보를 상세하게 기술하는 것이 바람직하다.	수치지형도를 토대로 원도면의 입력방법 및 정확도, 제작 일시, 갱신 여부, 축척 등을 검수한다. 또한 도면의 독취성과 해상도, 좌표값, 도곽좌표값의 정확성 등을 검수한다.
데이터 포맷	기본지리정보의 데이터 포맷이 적합하게 입력되었는지를 검수한다.	구축된 기본지리정보 포맷의 적합성을 검수한다. 납품한 기본지리정보의 데이터가 S/W에서 오류 없이 읽혀지는가를 검수한다.

위치 정확성	기본지리정보 데이터가 실세계 공간적 위치와 일치하는가를 파악한다.	래스터데이터와 벡터데이터의 입력오차를 검수, 확인용 출력도면과 지도원판과의 비교차이를 검수한다. 현지조사를 실시하여 위치정확도를 비교한다.
속성 정확성	기본지리정보 속성이 정확하게 구축되었는가를 검수한다.	기본지리정보 명세서에서 정의한 속성항목대로 정확하게 입력되었는지 검수한다.
기하 구조의 적합성	실세계 대상물들을 반영하는 지형객체들이 실제 모습과 얼마나 일치하는지를 검수한다.	<p>실세계의 형상이 기하학적인 수치데이터로 정확하게 반영되었는가를 검수하는 것으로 지형지물의 실제 형상이나 배열, 주변 지형지물과의 기하학적 위치관계, 방향 등이 수치데이터로 정확히 입력되었는가를 검수한다. 세부적인 검수사항은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 폴리곤의 폐합여부</li> <li>· 교차지점에서의 선형의 정확한 교차 여부</li> <li>· 선형 요소의 중복, undershoot, overshoot 검수</li> <li>· 선형 요소가 면형과 교차할 경우, 면형을 통과하여 연결되었는지 여부 등을 검수</li> </ul>

논리적 일관성	입력된 객체와 그 속성 데이터들의 연결이 논리적으로 올바른가를 파악하는 것으로 공간 데이터와 속성데이터간의 연결성에 대한 신뢰성을 검수한다.	면형의 정확한 표현과 속성 데이터와 적절하게 연결되어 있는지를 검수한다.
도면 접합성	수치지형도 인접도엽간의 동일한 객체에 대한 정합이 기본지리정보에서 잘 되었는지를 출력된 화면이나 도면을 이용하여 검수한다.	수치지형도에서 인접도엽으로 나누어져 있던 데이터의 정합상태를 확인하는 것으로 데이터간의 연결이 유연한가의 여부를 검수한다.
시간적 정확성 (Currency)	구축된 데이터가 실제 지형 대상물의 현재 모습이나 변화된 내용을 얼마나 잘 반영하고 있는지를 검수한다. 이 단계에서는 반드시 현장조사 작업이 병행되어야 한다.	데이터의 현재성 및 변화 내용이 반영되었는가를 검수한다.
완전성 (Completeness)	완전성은 기본지리정보 전반에 대한 품질을 점검하는 것으로 데이터가 실세계를 얼마나 충분히 표현하고 있는가를 검수한다.	기본지리정보로 구축되는 지형지물이 기본지리정보 데이터로 누락되지 않았는지, 또한 올바른 위치에 생성되었는지를 검수한다.

## 나. 데이터베이스진흥센터

데이터베이스진흥센터에서는 데이터의 품질관리 중요성을 인식하고 '05~'06년에 품질관리 개선모델을 만들어 제시하고, 품질요소를 규정하였다.

### (1) 데이터 품질관리

#### (가) 정의

기관이나 조직 내외부의 정보시스템 및 DB 사용자의 기대를 만족시키기 위해 지속적으로 수행하는 데이터 관리 및 개선활동을 의미한다.

#### (나) 주요 이슈

주요 이슈에는 데이터 모델링, 아키텍처, 참조모델, 품질관리 등 네 가지가 있다. 최근 데이터 품질관리에 관심이 집중되고 있는 이유는 첫 번째, 정보화로 인한 부분·업무별 정보시스템의 데이터 간 중복성과 불일치성이 커져 사용자의 효과적인 의사결정 지원, 두 번째, 인터넷이 발전함에 따라 각 기관 혹은 기업간 연계로 인해 데이터의 일관성이 대두되었다.

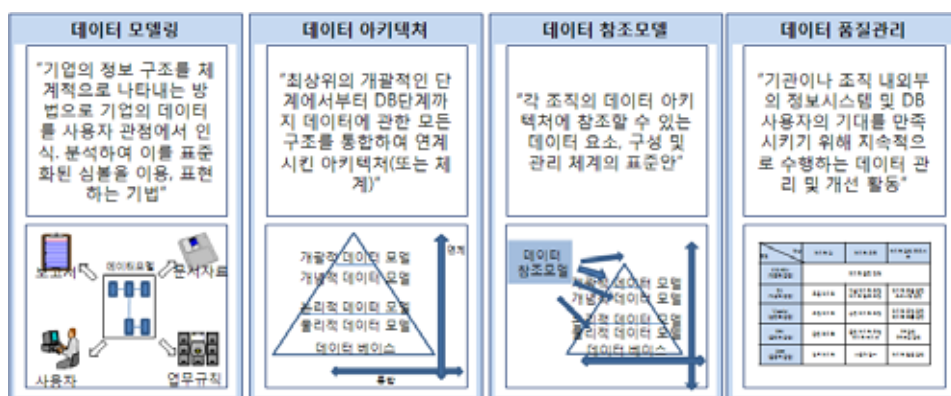


그림 2-1 데이터 품질관리 주요 이슈



(다) 세부관리대상

데이터 품질관리 모형은 크게 미시적, 거시적, 부가가치적 관점으로 구분하여 설명할 수 있다. 미시적 관점에서는 데이터 품질관리의 각 요소를 확인하고 요소별 데이터 품질 향상 방안을 도출하고, 거시적 관점에서는 전사 조직 측면에서 데이터 관리의 성숙도 단계를 정의하고, 부가가치적 관점에서는 데이터 품질관리의 비용, 효과, 위험 모형을 개발하여 각 조직의 상황에 맞는 데이터 품질관리 방안을 제시한다.

(라) 데이터 품질관리 프레임워크

엔터프라이즈 아키텍처의 개념을 도입하여 관리대상과 관리조직 계층으로 구분 지을 수 있다. 관리 대상은 데이터, 데이터 구조, 데이터 관리 프로세스 3가지 관점으로 볼 수 있고, 관리조직 계층은 최고정보화임원 (CIO: Chief Information Officer), 데이터관리책임자 (DA: Data Administrator), 모델러 (Modeller) 혹은 분석가, 데이터베이스관리자 (DBA: Database Administrator) 혹은 개발자 관점, 그리고 사용자 관점으로 분류할 수 있다.

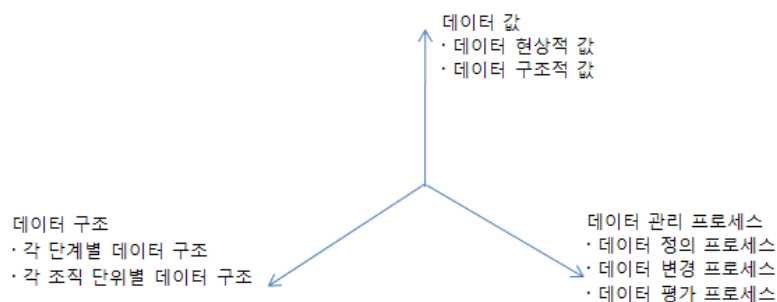


그림 2-2 데이터 품질관리 대상의 3가지 관점

(마) 데이터 품질기준

데이터 품질기준은 크게 데이터의 유효한 점과 활용적인 면을 고려하며, 정확성과 일관성이 데이터 유효성의 판단근거가 되며, 유용성, 접근성, 적시성, 보안성이 데이터 활용성의 판단근거가 된다.

표 2-3 데이터 품질 기준

유효성	정확성	사실성	데이터가 실세계의 동일한 값을 가지고 있음을 의미
		적합성	데이터 값이 정해진 유효 범위를 충족하고 있음을 의미
		필수성	조직의 업무 지원을 위해 반드시 필요한 필수 항목에 데이터 누락이 발생하지 않음을 의미
		연관성	연관 관계를 갖는 데이터 항목간에 논리상의 오류가 없음을 의미
	일관성	정합성	기능, 의미, 성격이 동일한 데이터가 상호 동일한 용어와 형태로 정의되어 있음을 의미
		일치성	동일한 용어를 다르게 정의하여 사용하지 않도록 함을 의미
		무결성	데이터 처리의 선후 관계가 명확하게 준수되고 있음을 의미
활용성	유용성	충분성	제공 데이터가 사용자의 요구사항을 충분히 충족시킬 수 있음을 의미
		유연성	데이터가 사용자의 다양한 요구사항을 수용할 수 있는 유연한 구조를 가지고 있음을 의미
		사용성	실제 공급되는 데이터가 현장에서 유용하게 사용되고 있어야 함을 의미
		추적성	데이터의 변경 내역이 관리되고 있음을 의미
	접근성	접근성	사용자가 원하는 데이터를 손쉽게 이용할 수 있음을 의미
	적시성	적시성	비기능적 요구사항, 품질 요건에 얼마나 잘 대처하고 있는지를 의미
	보안성	보호성	훼손, 변조, 유출 등의 다양한 형태의 위협으로부터 데이터를 안전하게 보호하고 있음을 의미
		책임성	사용자 접근 권한과 책임을 명확히 부여하고 있음을 의미
		안전성	시스템 에러/장애를 사전 차단하고 발생시 중단/지연을 최소화하는 체제로 운영함을 의미

(바) 데이터 품질관리 프로세스

데이터 품질관리 프로세스는 DQ2.데이터 관리정책, DQ3.데이터 표준 관리, DQ4.데이터 모델 관리, DQ5.데이터 효율 관리, DQ6.DB 관리, DQ7.DB 보안, DQ8.데이터 활용 관리, DQ9.사용자 요구사항 등이 있다. 아래 그림은 이러한 프로세스들의 진행 과정이다.

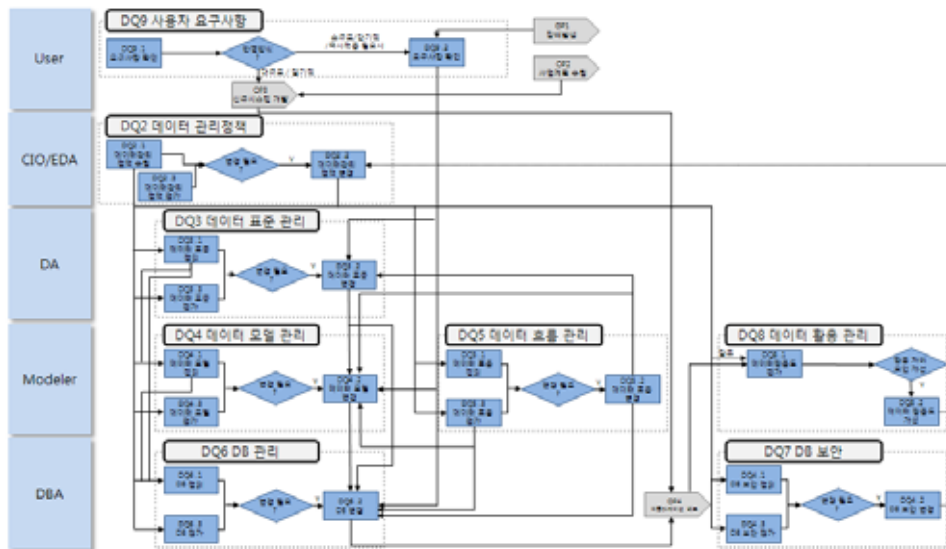


그림 2-3 데이터 품질관리 프로세스

표 2-4 데이터 품질관리 프로세스 / 세부 프로세스의 내용

프로세스	내용	
요구사항 관리	데이터에 대한 사용자의 요건을 도출·관리하는 프로세스	
	기능적 요구사항	실무자, 중간관리자, 경영자로부터 수렴한 필요한 데이터의 요건을 도출·조정함
	비기능적 요구사항	처리 시간 및 응답 시간, 데이터 제공 주기 등과 같은 업무적 내용 이외의 요건을 도출·조정

데이터 구조 관리	사용자가 원하는 데이터 제공을 위한 데이터 모델 및 데이터 베이스를 설계·관리하는 프로세스	
	유연성	예측 가능한 미래의 변화를 고려해 종합적이고 장기적인 시각에서 데이터 구조를 도출·조정
	중복	중복에 대한 사전적인 예방 및 중복 발생 시의 사후적 관리
	참조 무결성	데이터 간의 선후 관계를 파악해 데이터 처리 과정에서 이를 준수하도록 통제하는 관리
	통합	전사 시스템 관점에서 데이터 구조를 설계·관리
데이터 흐름 관리	소스 데이터를 타겟에 생성하거나 추출, 변환, 적재하는 제반 과정을 관리하는 프로세스	
	흐름 주기	데이터 흐름의 주기를 파악해 필요한 시점에 필요한 흐름이 정상적으로 이루어질 수 있도록 관리
	흐름 대사	정해진 요건에 따라 데이터 흐름이 정확히 이루어지고 있는가 확인·관리
데이터 베이스 관리	데이터 값이 실제로 저장되는 데이터베이스를 운영·관리하는 프로세스	
	성능	사용자가 원하는 데이터를 원하는 시간에 신속하게 제공할 수 있도록 수행하는 관리
	보안	데이터베이스에 저장된 데이터가 오류 및 훼손 없이 안정적으로 서비스될 수 있도록 관리
데이터 활용 관리	사용자 데이터 활용 현황을 파악, 데이터 활용 극대화하는 환경 구현을 위해 수행하는 관리	
	업무규칙 검증	데이터 품질 점검 기준 및 방법 정의, 데이터 품질 점검, 데이터 정제를 수행하는 일련의 작업
	활용 모니터링	사용자 만족도 제고, 데이터의 활용도 향상을 위해 데이터 사용현황 주기적으로 점검

데이터 표준 관리	데이터에 대한 공통된 시각을 유지를 위한 데이터 표준화 원칙 정의, 표준화 원칙에 따른 표준 정의·변경·적용 통제 등을 수행하는 관리 프로세스	
	용어표준	데이터 표현하는데 사용되는 용어를 표준화하는 작업
	도메인,코드 표준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도메인 표준 전사적 데이터 중 논리·유사한 데이터를 그룹화하여 그룹 내 데이터 유형과 길이를 정의</li> <li>- 코드 표준 데이터 값을 정형화하기 위해 정의된 기준에 따라 제한된 범위 내의 기호로 대치하는 과정</li> </ul>
데이터 오너십 관리	데이터의 책임·소유한 오너 중심으로 데이터 품질관리 제반 절차 및 과정 정의 실행하는 활동	
사용자 뷰 관리	사용자가 최종적으로 데이터를 이용하는 환경에 대한 관리하는 활동	

#### (사) 데이터 품질관리 성숙수준

데이터 품질관리의 성숙수준은 데이터의 품질을 향상시키기 위한 품질관리 정도가 어느 정도에 위치해있는지 파악하는 정도로써, 성숙수준의 단계는 1단계 도입, 2단계 정형화, 3단계 통합화, 4단계 정량화, 5단계 최적화까지 총 5단계로 구분할 수 있으며, 각 단계의 내용 및 수행해야할 프로세스는 아래 그림의 내용과 같다.

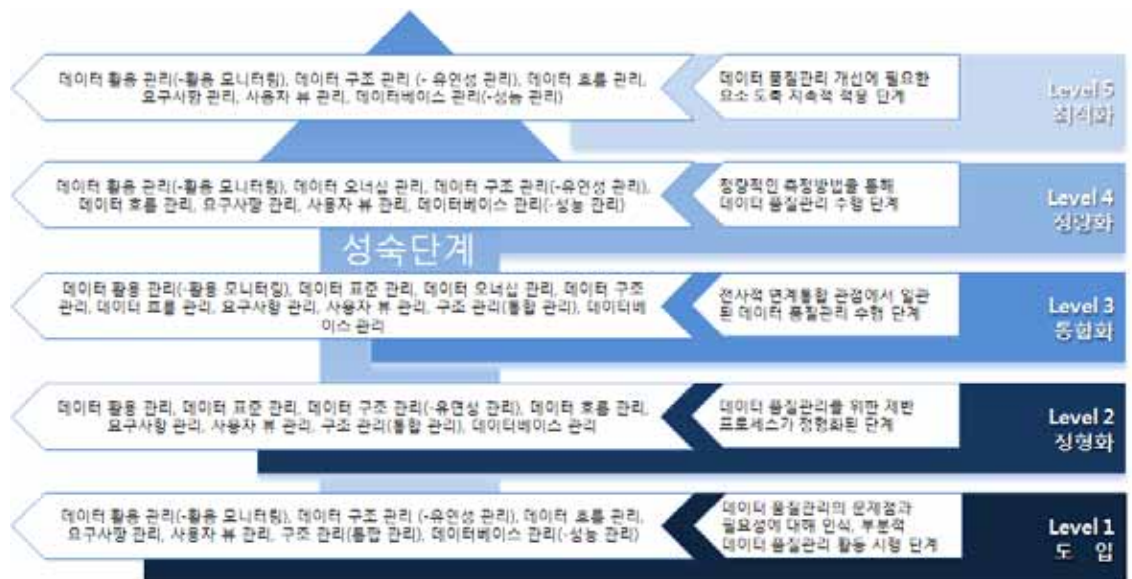


그림 2-4 성숙수준 단계별 수행 프로세스

또한 각 성숙수준 단계와 수행해야할 품질관리 프로세스를 도표로 나타내면 아래와 같다.

품질 기준	품질관리 프로세스	성숙수준				
		1	2	3	4	5
정확성	데이터 활용 관리 (업무 규칙 검증)	●	●	●	●	●
	데이터 표준 관리 (도메인, 코드 표준 관리)		●			
	데이터 오너십 관리			●	●	
일관성	데이터 구조 관리 (중복 관리)	●	●	●	●	●
	데이터 구조 관리 (참조 무결성 관리)	●	●	●	●	●
	데이터 흐름 관리 (흐름 대사 관리)	●	●	●	●	●
	데이터 표준 관리 (용어 표준 관리)		●	●		
	데이터 표준 관리 (도메인, 코드 표준 관리)		●	●		
	데이터 오너십 관리			●	●	
	요구사항 관리 (기능적 관리)	●	●	●	●	●
유용성	데이터 구조 관리 (유연성 관리)			●		
	데이터 활용 관리 (활용 모니터링)		●			
접근성	사용자 뷰 관리	●	●	●	●	●
	구조 관리 (통합 관리)	●	●	●		
적시성	요구사항 관리 (비기능적 관리)	●	●	●	●	●
	데이터 흐름 관리 (흐름 주기 관리)	●	●	●	●	●
	데이터베이스 관리 (성능 관리)		●	●		
보안성	데이터베이스 관리 (보안 관리)	●	●	●	●	●

그림 2-5 품질기준과 품질관리 프로세스와 성숙수준의 관계

## 다. 한국정보통신기술협회 (TTA)

한국정보통신기술협회(TTA)에서는 지리정보에 대한 품질확보 및 평가 지원을 위해 지리공간정보의 품질 구성요소와 이를 평가하는 일괄된 품질 평가과정과 기준을 제시하기 위해서 표준을 제정하여 활용하고 있다.

### (1) 표준의 구성 및 범위

#### (가) 품질 원칙 정의

품질개념은 데이터 생산자에게는 논의의 영역과 데이터셋이 얼마나 잘 맞는지 제품 사양기준에 얼마나 적합한 정도를 보여 주고 데이터 사용자에게는 데이터셋이 사용자의 요구사항을 충족시킬 수 있는지 확인할 수 있게 해주는 것이다.

#### (나) 품질 평가과정의 표준화

품질 평가과정은 품질 평가범위로 명시된 데이터셋에 대해 데이터 생산자 관점의 제품사양과 데이터 사용자 관점의 사용자 요구사항에 의거하여 표준화된 5단계로 진행된다.

### (2) 표준 내용

#### (가) 품질 구성요소

데이터셋의 품질을 설명하기 위해서 데이터 품질 요소와 데이터 품질 개요요소를 품질 구성요소로 사용한다.

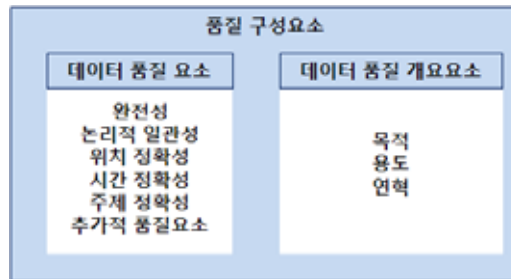


그림 2-6 품질 구성요소

### 1) 데이터 품질 요소

데이터 품질 세부요소 설명자와 데이터 품질 세부요소로 구성되며, 데이터셋이 얼마나 그 제품사양에서 제시하는 정량적 품질 정보 기준에 적합한지를 설명한다.

표 2-5 데이터 품질요소

품질요소	내 용
완전성 (Completeness)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지형지물, 지형지물 속성과 지형지물 관계 유무 설명</li> <li>◦ 품질 세부요소 : 초과(Commission), 누락(Omission)</li> </ul>
논리적 일관성 (Logical consistency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 데이터구조, 속성 및 관계의 논리적 원칙의 준수정도 설명</li> <li>◦ 품질 세부요소 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개념 일관성(Conceptual consistency)</li> <li>- 영역 일관성(Domain consistency)</li> <li>- 포맷 일관성(Format consistency)</li> <li>- 위상 일관성(Topological consistency)</li> </ul> </li> </ul>
위치 정확성 (Positional accuracy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지형지물의 위치정확성을 설명</li> <li>◦ 품질 세부요소 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 절대적 또는 외적 정확성(Absolute or external accuracy)</li> <li>- 상대적 또는 내적 정확성(Relative or internal accuracy)</li> <li>- 그리드 데이터 위치 정확성(Gridded data position accuracy)</li> </ul> </li> </ul>



시간 정확성 (Temp- oral accuracy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지형지물의 시간적 속성과 시간적 관련성을 설명</li> <li>◦ 품질 세부요소 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시간 측정 정확성(Accuracy of a time measurement)</li> <li>- 시간 일관성(Temporal consistency)</li> <li>- 시간 타당성(Temporal validity)</li> </ul> </li> </ul>
주제 정확성 (Them- atic accuracy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 정량적, 비정량적 속성의 정확성과 지형지물과 지형지물관계의 분류 정확성을 설명</li> <li>◦ 품질 세부요소 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분류 정확성(Classification correctness)</li> <li>- 비정량적 속성 정확성(Non-Quantitative attribute correctness)</li> <li>- 정량적 속성 정확성(Quantitative attribute accuracy)</li> </ul> </li> </ul>
추가적 품질요소	

\* 데이터 품질 세부요소 설명자

데이터 품질 세부요소에 대한 완전한 기록정보는 데이터 품질 범위, 측정, 평가 절차, 결과, 값 유형, 일자의 6개의 데이터 품질 세부요소 필수 설명자를 사용하여 기록해야 한다.

2) 데이터 품질 개요요소

데이터 품질 개요요소를 품질에 대한 목적, 용도, 연혁 등의 일반적이고 비정량적 정보로 구성된다.

◦ 목적

데이터셋을 생성하려는 본래 이유를 설명하고 그 의도한 용도에 관한 정보를 제공한다.

◦ 용도

데이터셋이 사용되는 어플리케이션을 설명하고, 데이터

생산자나 다른 개별 데이터 사용자가 데이터셋을 사용하는 예를 설명한다.

◦ 연혁

데이터셋의 이력을 설명하고, 수집, 획득에서부터 편집이나 파생을 통해 현재 형태에 도달하게 된 데이터셋의 생명주기를 표기한다.

◦ 추가적 개요요소

(나) 품질 평가과정

품질평가과정은 다음 5단계를 통해 진행한다.

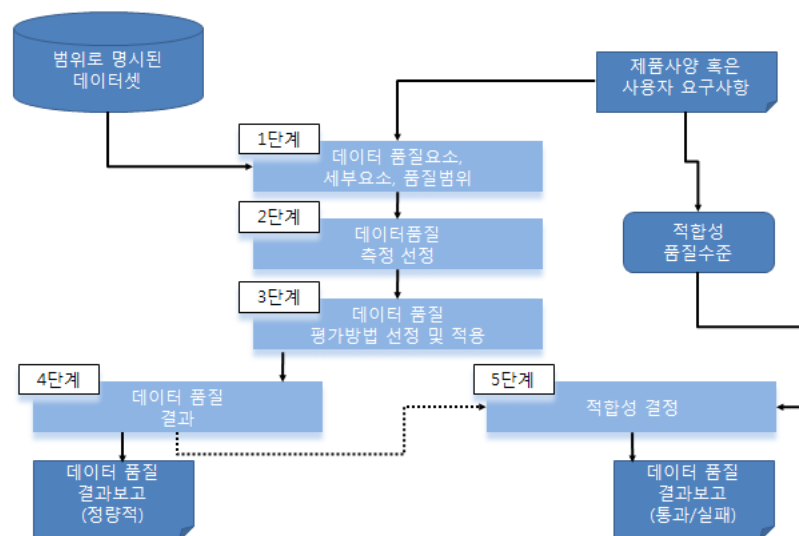


그림 2-7 지리정보 품질 표준, 품질평가과정

1) 품질 평가방법

품질 평가방법에는 직접, 간접평가방법이 있으며 직접평가 방법은 데이터베이스 안의 데이터를 표본 추출하여 조사하거

나 전수조사하는 방법이 있으며, 간접평가방법은 용도, 연혁, 목적 등에 대해 데이터 이외의 것에서 데이터 품질정보를 평가하는 방법으로 수행된다.

#### 라. 국토해양부

국토해양부의 국가교통 DB의 품질평가 과정은 재설계된 DB를 국가교통DB로의 적용시 원활한 운영 및 관리를 위하여 DB구축 측면의 적정성과 응용S/W 측면의 적정성을 평가하는 것이다.

##### (1) 데이터 품질 평가 항목

데이터 품질 평가 항목에는 데이터베이스의 완전성, 일관성, 최신성 및 정확성 등을 평가한다. 세부 내용은 아래 표 2-6 과 같다.

표 2-6 국가교통DB 품질 평가 항목

품질기준	평가대상		
	데이터 값	데이터 구조	데이터 흐름
완전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 크기</li> <li>• 데이터 범위</li> <li>• 데이터 값 누락</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중요속성 누락</li> <li>• 필수 속성 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 생성/가공시 누락</li> </ul>
일관성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 속성정의와 값의 일치</li> <li>• 데이터 제약조건과 값의 일치</li> <li>• 테이블정의와 레코드의 일치</li> <li>• 동일데이터의 상호 일관성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 표준 정의 적절성</li> <li>• 도메인 정의 적절성</li> <li>• 코드 정의 적절성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 생성/가공시 데이터 표준 적용</li> </ul>
최신성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최신 데이터 제공</li> </ul>		
정확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 오/탈자</li> <li>• 실제사실과의 일치</li> <li>• 레코드 중복</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 참조 무결성</li> <li>• 속성 중복 및 유일성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외부 원천 데이터 신뢰성</li> <li>• 데이터 생성/가공시 오류 및 중복</li> </ul>

(가) 정확성

데이터 표기가 정확하고 신뢰할 만한 기준을 갖고 이루어지고 있는지 여부를 확인한다.

평가항목 : 데이터의 신뢰성, 데이터 표현의 정확성, 데이터 기술의 정확성(철자오류, 누락 등)

(나) 완전성

데이터베이스를 구성하는 레코드의 내용이 원자료의 중요한 속성을 완벽하고 정확하게 대변하고 있는지를 확인한다.

평가항목 : 레코드 구조의 적합성(레코드의 필드 구조의 완전성), 데이터 기술의 완전성, 레코드의 고유성(비중복성)

(다) 일관성

레코드의 구조와 데이터의 표기가 목록규칙을 준수하며 일관된 방식을 따르고 있는지 여부를 확인한다.

평가항목 : 레코드 구조의 일관성, 데이터 표현의 일관성, 데이터 기술의 통일성

(라) 최신성

최근에 갱신된 자료에 대한 레코드를 수록하고 있는지를 확인한다.

평가항목 : 최신 데이터의 규모

### 3. 데이터 품질 구성요소 정리

위의 예에서 보았듯이 데이터의 품질구성요소에서 가장 중요한 요소는 정확성과 효과적인 활용을 위해서는 최신성이 가장 중요한 요소이다. 전과연구소의 경우 데이터를 생산하는 기관이라기보다는 주

로 활용하는 기관으로서 데이터의 정확성과 더불어 최신성이 매우 중요하다. 현재 국토지리정보원의 경우 2년 주기로 지리정보를 갱신하고 있어 이것만으로는 실제 전파업무에서 활용할 수는 없다.

따라서 정확성은 지도를 만드는 국토지리정보원에서 시간을 두고 처리하는 것을 원칙으로 하고, 전파연구소의 경우는 최신성에 가장 중점을 두고 품질관리시스템을 설계해야 한다.

## 제 3 절 기관별 품질관리 동향

### 1. 국가기관

#### 가. 국토지리정보원

##### (1) 역할

국토지리정보원은 다양한 사용자가 지리정보 구축에 활용할 수 있는 국가지리정보체계(NGIS)의 가장 기본적인 데이터를 구축하는 역할을 담당하고 있다. 이를 위해 기본지리정보 업무 매뉴얼을 갖추고 있으며, 지리정보 데이터베이스의 구축, 지리정보의 통합, 데이터베이스의 연동을 목적으로 하고 있다.

##### (2) 품질관리 방법

국토지리정보원이 지리정보체계(NGIS) 품질관리 방법은 다음과 같다. 먼저 광역도시는 2년, 일반권역은 4년, 국토 전체는 4년의 수정주기를 가지고 있으며, 현재 4년의 수정 주기는 2011년 이후 2년으로 단축하여 현재 미흡한 정시성을 보강할 예정이다.

##### (3) 지리정보 구축 절차

지리정보 구축을 위한 절차는 데이터베이스 서버 생성으로부터 최종 기본지리정보가 구축되기 까지 아래의 그림과 같은 순서로 진행한다.

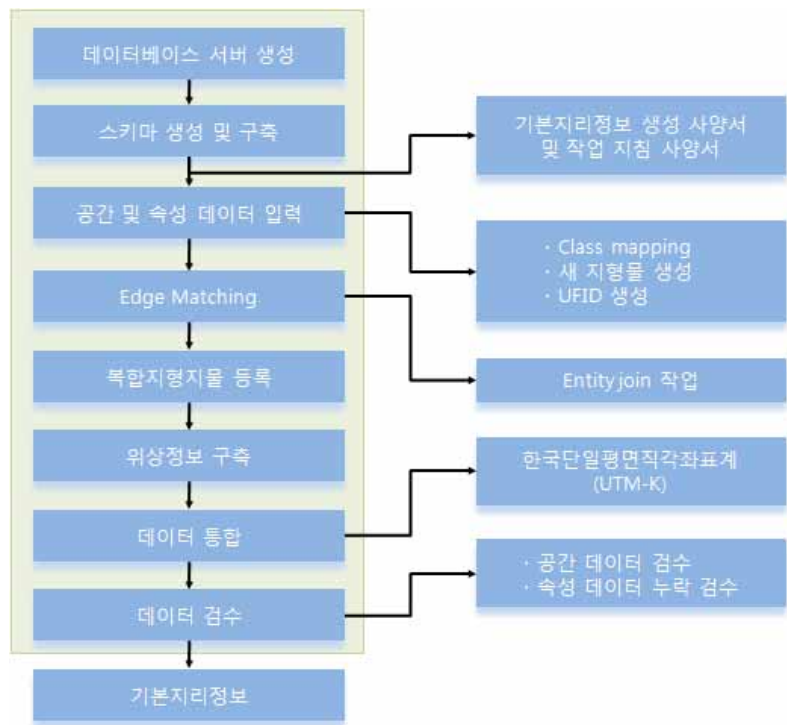


그림 2-8 국토지리정보원 DB 재구축/검수 절차

## 나. 국립해양조사원

### (1) 해저지형 자료 처리

국립해양조사원은 해저지형 자료 처리를 위해 다음과 같은 일을 하고 있다. 해저 지형 측량을 위한 장비 특성을 파악하고 오차를 분석하고, 이러한 장비를 통해 획득한 자료를 처리한다. 이러한 자료 처리를 위해 수심자료의 정밀 처리, 조석 보정처리, 처리자료를 이용한 가원도 작성 및 비교, 처리 자료의 신,구성 파악 및 보정처리, 격자자료 구성을 위한 소프트웨어 적용 신뢰도 분석을 진행하며, 이렇게 처리된 자료는 CARIS 처리용 X, Y, Z ASCII자료와 조석보정 전, 후의 자료 형태로 제출하게 된다.

(2) 품질관리 방법

해저지형정보의 품질관리를 위해 국립해양조사원에서는 다음과 같은 업무를 진행하고 있다.

표 2-7 국립해양조사원 품질관리 방법

항 목	내 용
다중빔 수심자료에 대한 음속 보정의 적용 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경사 거리의 각 빔 위치별 음속의 적절한 보정 유무 확인</li> <li>- 경사 거리의 빔별 수심의 절대 위치에 대한 음속 보정 확인</li> </ul>
원시자료 처리시의 조석보정 및 조사선의 자료 획득시의 조건(흘수, Motion Sensor자료 등)적용 여부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motion Sensor 자료 : Roll, Pitch, Heave, Yaw 등</li> <li>- 자료처리시의 지역별/빔별에 따른 조석보정의 위치별/시간별 보정의 합리성</li> </ul>
원시 입력자료로 부터의 음파 신호 이상의 제거 유무 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동일 송신 신호에 따른 수신 빔별 이상신호 분석 및 제거/보간 유무 확인</li> <li>- 빔별 수심의 절대 위치의 적절성 확인</li> </ul>
조사 Line 간의 중첩지역(경계지역)에 대한 자료 처리의 합리성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중첩자료의 수심분포 차이 보간의 합리성 확인</li> <li>- 빔별 수심의 절대 위치의 적절성 확인</li> </ul>
원시 자료 처리를 위한 위치 자료의 정밀한 처리 결과 확인(오차포함 여부의 확인)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위치자료 보정 및 제거 등에 따른 빔자료의 위치 적정성 확인</li> <li>- 빔별 수심자료의 위치별 중첩자료의 확인 및 이상기록의 확인</li> </ul>
처리 결과와 기존 천소 자료와의 비교 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 천소 수심 자료와의 비교 검토</li> </ul>



## 다. 국가교통DB

### (1) 품질관리 절차

국가교통DB에서는 이미 구축된 국가교통DB를 데이터베이스 모델링 절차를 통하여 데이터의 무결성과 유일성을 보장하고 있다. 이를 위해 데이터베이스의 정규화 과정을 통하여 중복성과 완전한 제약조건을 고려하여 서로 다른 대분류(도로, 철도, 항만, 해상, 물류 등)간의 관계를 고려한 연관관계를 설정하고 있으며, 코드와 관련된 META\_CODE\_MASTER와 META\_CODE\_DETAIL을 분석하여 중복성을 정의한 후 테이블을 구축하고 있다. 이렇게 구축된 테이블은 다시 사회경제지표, 도로통계, 철도통계, 항공통계, 해상통계, 물류통계, 해외통계 각 부문에 대한 기존 자료를 통해 다시 분석되어 데이터 모델링, 프로세스 모델링, 상관 모델링 단계를 거쳐 DB설계를 수행하게 된다. 그리고 이렇게 설계된 DB를 바탕으로 DB설계서인 ERD(Entity Relation Diagram)이 작성된다.

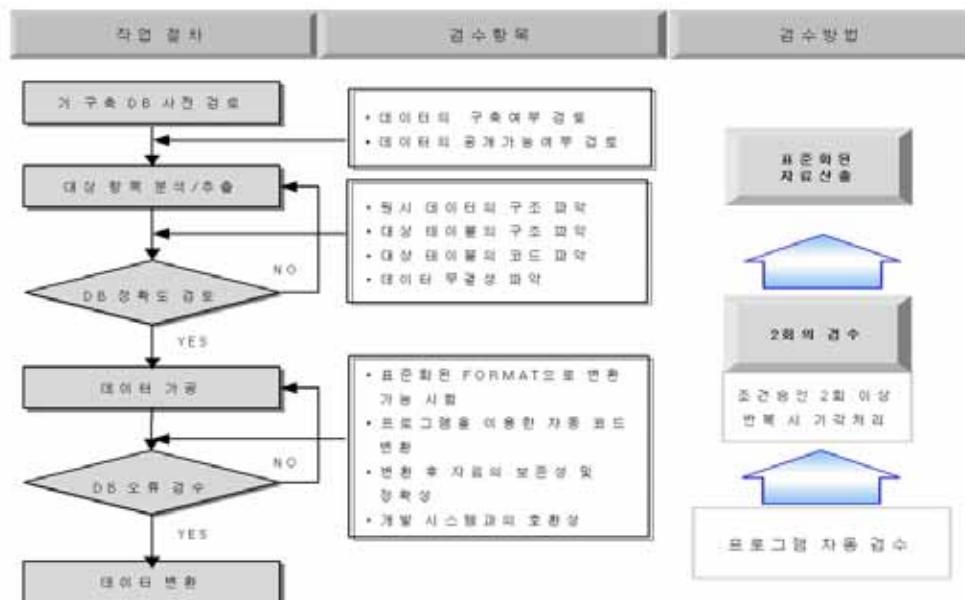


그림 2-9 국가 교통 DB 품질관리 절차  
(국토해양부 국가교통 DB구축 사업안)

## (2) 품질관리 내역

국가 교통 DB는 다음과 같은 항목에 걸쳐 품질 관리를 실시한다. 품질관리 내역은 크게 사전검토, 항목 분석, 데이터 가공 및 변환으로 나누어져 있으며 사전 검토에서는 데이터의 구축 여부와 공개 여부를 검토하며, 항목 분석에서는 데이터와 테이블의 구조 및 코드, 무결성을 파악한다. 마지막으로 데이터 가공 및 변환에서는 데이터를 자동화된 프로그램을 통해 표준화된 Format으로 변환하고 정확성과 호환성을 검토한다.

표 2-8 국가교통DB 품질관리 내역

분류	항 목	내 용
사전 검토	데이터의 구축 여부 검토	구축 가능 데이터 구축 여부 확정
	데이터의 공개가능여부 검토	구축 가능 데이터 공개 결정
항목 분석	원시 데이터의 구조 파악	원시 입력 데이터의 구조 파 악
	대상 테이블의 구조 파악	데이터베이스 내의 대상 테이 블의 구조 파악
	대상 테이블의 코드 파악	데이터베이스 내의 대상 테이 블의 해상코드 파악
	데이터의 무결성 파악	대상 테이블의 데이터 무결성 파악
데이터 가공 및 변환	표준화된 Format으로 변환	메타테이블에 지정된 표준화 된 Format으로 변환
	프로그램을 이용한 자동 코 드 변환	입력변환 프로그램을 이용한 자동 코드변환 수행
	변환 후 자료의 보존성 및 정확성 체크	변환 후 자료의 보존성 체크, 정확성 체크
	개발 시스템과의 호환성	개발 시스템에서의 표시 여부 확인

## 2. 민간기업

### 가. 네이버 지도

네이버는 네이버 지도 서비스를 통해 빠른 길 찾기, 위치 찾기, 상호 검색 과 같은 검색서비스와 연계한 GIS DB 이용 서비스를 제공하고 있다. GIS DB 품질관리를 위해 사용자가 직접 지도 정보 변경 요구사항을 입력할 수 있는 페이지를 제공하고 있으며, 실시간 갱신을 위해 사용자에게 의해 수정 가능한 정보의 범위를 좁혀 놓았다. 이를 통해 정보의 신속한 갱신을 보장하고 있지만, 데이터의 정확성 검증 단계가 생략되어 정확성을 보장하지 않는 문제점을 지니고 있다.

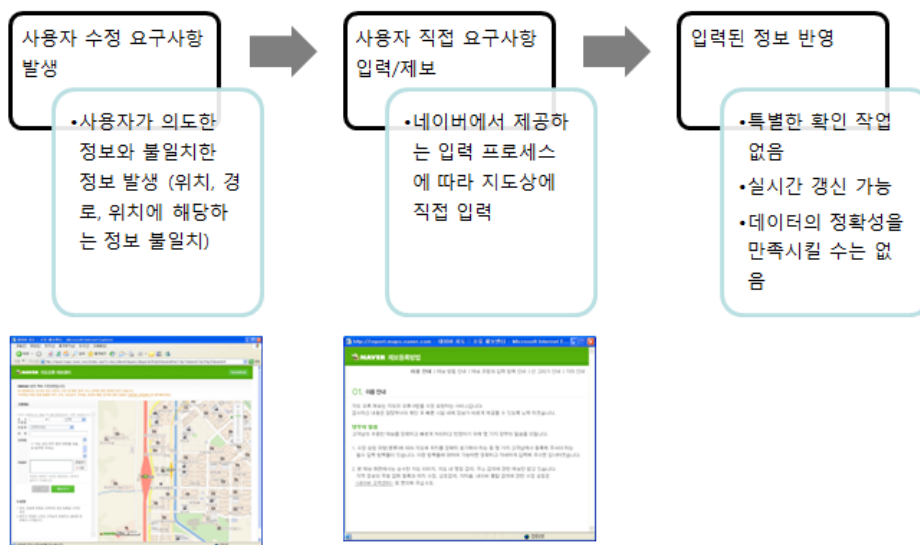


그림 2-10 네이버 지도 갱신 프로세스

네이버는 지도오류 제보센터를 통해 사용자로부터 변경 요구사항을 받고 있다. 위치를 선정한 후, 대분류와 이름 등을 정해진 포맷에 따라 입력하면, 이 제보를 접수 받아 실시간으로 정보를 갱신하게 된다.

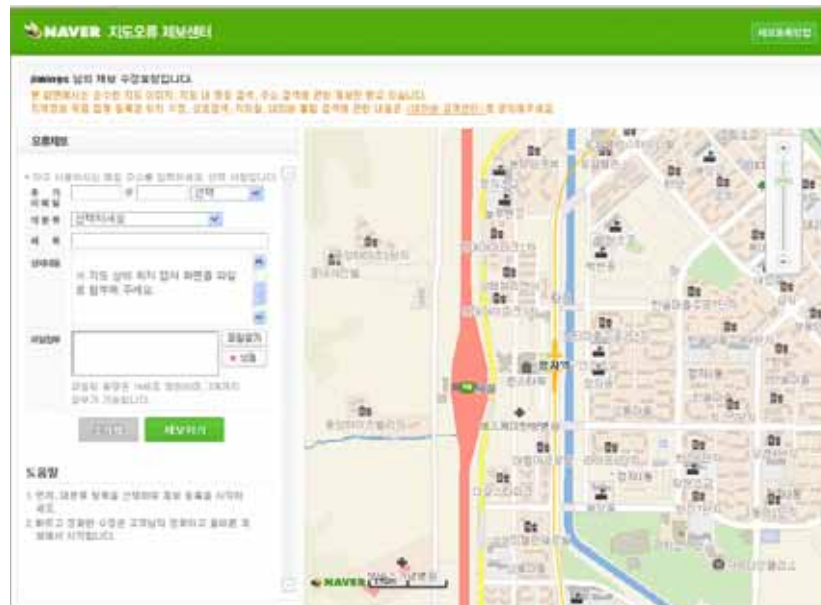


그림 2-11 네이버 지도 오류 제보센터

갱신은 명칭 추가 및 삭제, 이름 변경, 위치 변경, 최적 경로 수정, 최단 경로 수정이 있으며, 최적 경로, 최단 경로는 사용자가 직접 경로를 그려 갱신한다.

오류정보	오류정보
<p>* 자주 사용하시는 메일 주소를 입력하세요 선택 사항입니다.</p> <p>추가 이메일 <input type="text"/> 선택</p> <p>대분류 <input type="text"/></p> <p>소분류 <input type="text"/></p> <p><b>지도 내 위치 클릭</b></p> <p>추가할 명칭을 입력해주세요.</p> <p>제 목 <input type="text"/></p>	<p>* 자주 사용하시는 메일 주소를 입력하세요 선택 사항입니다.</p> <p>추가 이메일 <input type="text"/> 선택</p> <p>대분류 <input type="text"/></p> <p>소분류 <input type="text"/></p> <p><b>지도 내 위치 클릭</b></p> <p>변경할 명칭을 입력해주세요.</p> <p>변경 후 명칭을 입력해주세요.</p> <p>제 목 <input type="text"/></p>
<p>오류정보</p> <p>* 자주 사용하시는 메일 주소를 입력하세요 선택 사항입니다.</p> <p>추가 이메일 <input type="text"/> 선택</p> <p>대분류 <input type="text"/></p> <p>소분류 <input type="text"/></p> <p><b>변경 전 위치 클릭</b></p> <p>변경 전 위치 명칭을 입력해주세요.</p> <p><b>변경 후 위치 클릭</b></p> <p>변경 후 위치 명칭을 입력해주세요.</p> <p>제 목 <input type="text"/></p>	<p>오류정보</p> <p>* 자주 사용하시는 메일 주소를 입력하세요 선택 사항입니다.</p> <p>추가 이메일 <input type="text"/> 선택</p> <p>대분류 <input type="text"/></p> <p>소분류 <input type="text"/></p> <p><b>삭제할 위치 클릭</b></p> <p>삭제할 명칭을 입력해주세요.</p> <p>제 목 <input type="text"/></p>

그림 2-12 네이버 지도 오류 접수 서비스(기본 메뉴)

<p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>경로선 지우기</b></p> <p>수정 요청-최적 경로 수정에 대</p> <p>색어 :</p>	
<p>다음 지점에 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하면 선이 그려집니다.</p>	
<p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>위치 클릭</b></p> <p><input type="text"/></p> <p><b>경로선 지우기</b></p> <p>수정 요청-최적 경로 수정에 대</p> <p>색어 :</p>	
<p>다시 다음 지점을 클릭하면 이어진 선을 그릴 수 있습니다.</p>	

그림 2-13 네이버 지도 오류 접수 서비스(경로 수정)

## 나. 아이나비

상업용 자동차 네비게이션 시스템으로 활용되고 있는 GIS DB의 하나인 아이나비는 품질관리를 위해 사용자로부터 변경된 지리 정보 사항을 접수받고 있다. 이렇게 접수된 수정사항은 대부분 즉각적으로 처리되나, 서비스 특성상 수정된 GIS DB는 수시로 배포하지 않고, 몇 개월을 단위로 정기적으로 사용자에게 배포하고 있다.

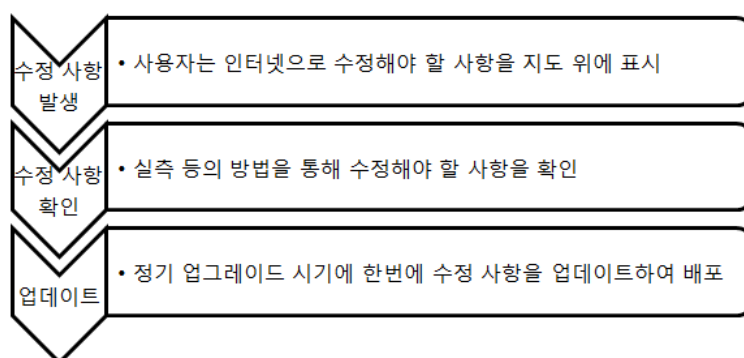


그림 2-14 아이나비 갱신 프로세스

수정지점 등록 통합 사이트를 통해 사용자로부터 오류 정보를 받아 현재 상태를 피드백하고, 실측 검증을 통해 최종 반영하고 있다.

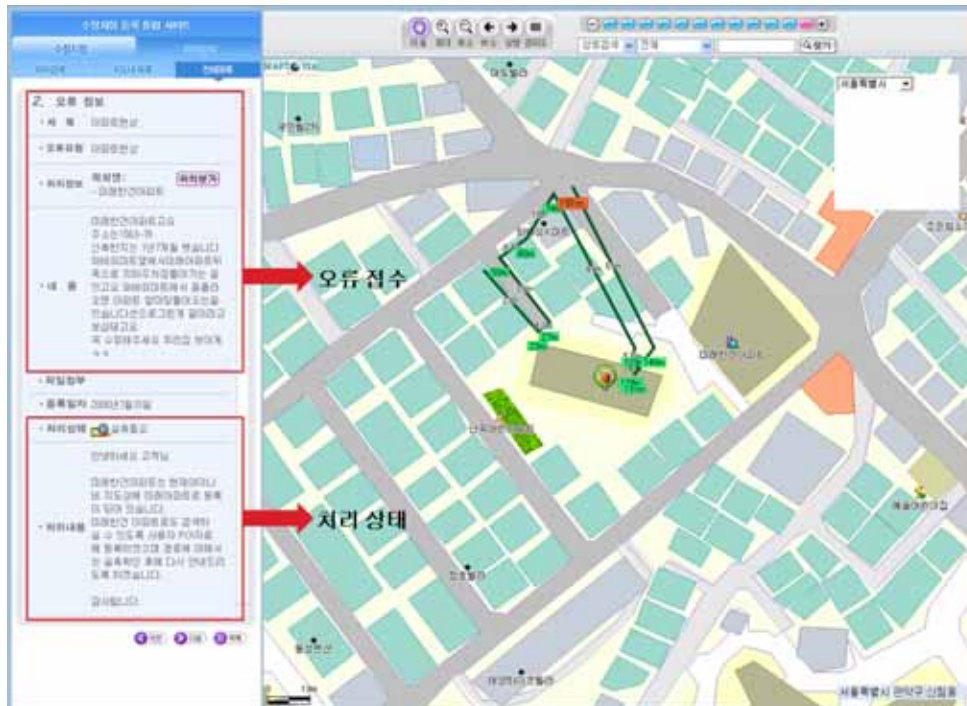


그림 2-15 아이나비 오류 접수 서비스

#### 다. 엠엔소프트

엠엔 소프트 역시 상업용 자동차 네비게이션 시스템 구축을 위해 GIS DB를 활용하고 있으며, 지속적인 품질관리를 위해 사용자로부터 지도오류 등록 페이지를 통해 GIS 정보를 갱신하고 있다. 이렇게 입력된 오류 정보는 실측을 통해 적용 여부를 판단하게 되고 약 90%가량이 반영되어 사용자에게 다시 배포된다.

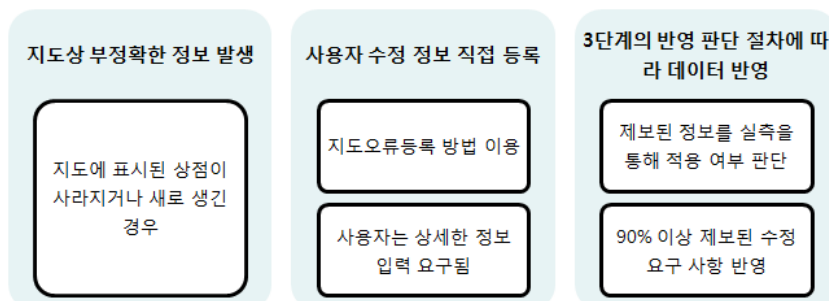


그림 2-16 엠엔소프트 갱신 프로세스



오류 접수 서비스를 통해 도로, 명칭, 경로, 카메라와 관련된 수정사항을 접수 받아 제보된 정보의 반영 여부를 판단하여 사용자에게 보여주며, 현재 진행상황에 대한 피드백을 다른 색의 아이콘을 통해 전달한다.



그림 2-17 엠엔소프트 오류 접수 서비스

라. 구글

구글은 TeleAtlas사로부터 Google Maps의 GIS정보를 제공받고 있다. GIS 품질관리는 사용자로부터 수정요청을 Google Maps나 TeleAtlas사에서 받아 영국의 OS, 미국의 USGS 등 GIS 정보 구축 기관의 실측을 받은 후 GIS 정보를 수정한다. 이로 인해 직접 GIS 정보를 수정하는 서비스에 비해 갱신 작업 시간이 상대적으로 오래



걸리는 단점이 있다.

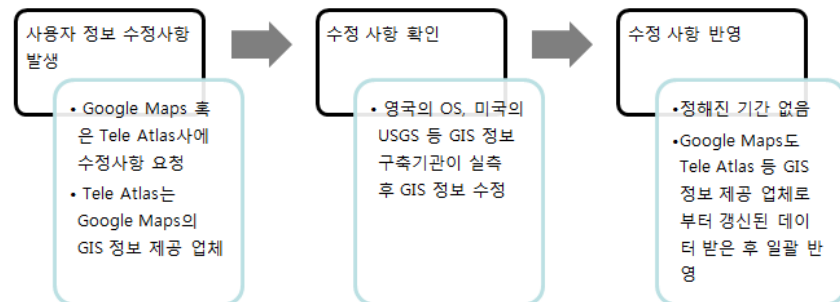


그림 2-18 Google Maps의 갱신 프로세스

TeleAtlas는 GIS정보의 오류에 대한 접수 서비스를 제공하고 있으며, 이 서비스를 통해 주소, 도로, 경로, 표지판 등의 오류에 대한 접수를 받고 있다.



그림 2-19 TeleAtlas 오류 접수 서비스

### 3. 해외

#### 가. 영국 Ordnance Survey

영국 OS는 MasterMap 시스템을 보유하고 있다. OS MasterMap은 Framework 데이터 유지, 관리 및 서비스 시스템으로 갱신 및 관리는 타일단위로 진행하며, 제공은 feature단위로 수행하는 이중구조를 지니고 있다. GIS 품질관리를 위한 DB갱신은 정기적인 현장 측량에 의한 갱신방법을 택하고 있다.

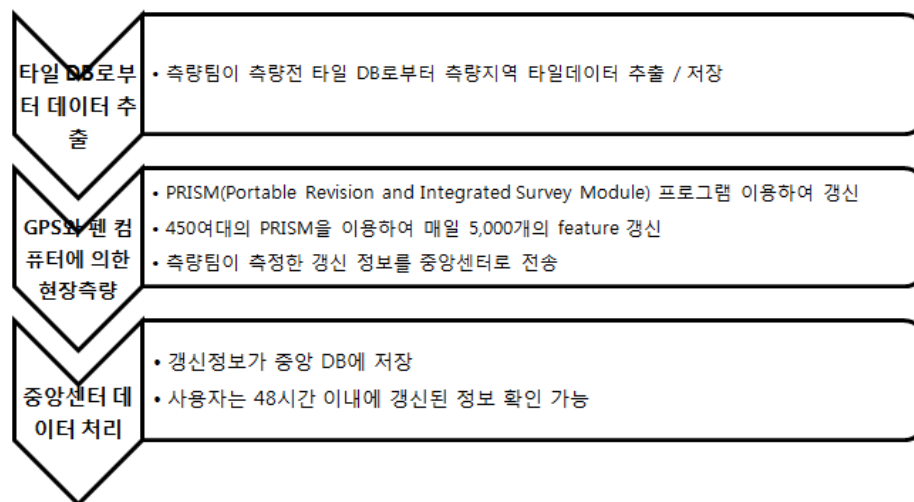


그림 2-20 Ordnance Survey의 갱신 프로세스

### 4. 시사점

GIS DB 품질관리의 방법으로는 일정한 갱신주기를 두고 정확성에 기여하는 방식과 사용자로부터 직접 수정사항을 받아 짧은 갱신주기를 가지고 지속적으로 업데이트를 하는 두 가지 방식으로 나누어 볼 수 있다. 영국 OS의 경우 별도의 측량팀을 구성하여 실측을 진행함과 동시에 사용자로부터 정해진 포맷에 맞는 수정된 데이터를 입력받는 정시성과 정확성에 모두 기여하는 방식을 사용하고 있으나, 시스템 구축에 필요한 비용이 높고 시간이 많이 드는 것이 단점으로 지적되고

있다.

표 2-9 기관별 품질관리 문제점 및 시사점

기 관		특징	문제점	시사점
국가 기관	국토 지리 정보원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 GIS DB 생산 / 공급</li> <li>• GIS DB 갱신 주기 4년</li> <li>• DB 데이터 정확성 보장</li> </ul>	데이터 적시성 미보장	GIS DB 데이터 갱신 주기 단축 필요
민간 기관	네이버	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 수정사항 직접 입력</li> <li>• 데이터 갱신 주기 짧음</li> <li>• DB 데이터 적시성 보장</li> </ul>	데이터 정확성 미보장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상업적인 목적으로 사용되는 GIS 정보</li> <li>• 사용자 만족을 위해 사용자 직접 수정 정보 입력하는 방안도 고려할 필요 있음</li> </ul>
	아이 나비			
	엠엔 소프트			
	구글			
해외 기관	Ordnance Survey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB 데이터 정확성, 적시성을 위해 실제 지형 측량팀 구성</li> <li>• 갱신 프로세스 포맷이 존재하여 사용자는 변경 사항만 적용하면 됨</li> </ul>	비용이 많이 들어감	국토지리정보원에서 OS의 방안을 단기간 내 실시하기 어려움



## 제 3 장 GIS 품질관리체계 구축 및 추진방향 마련

### 제 1 절 GIS 품질관리/현행화 체계 구축 방안 수립

#### 1. GIS 품질관리/현행화 체계 정리

GIS DB의 갱신모델은 갱신 사항이 있을 때 파일을 받아서 전체적으로 갱신하는 현재의 모델, 자체 갱신 조직을 갖추고 사용자로부터 갱신 요청 정보를 받아 확인후 갱신/배포하는 수시갱신 모델, 영국의 OS와 같이 국토지리정보원에서 수시갱신 및 배포를 위한 시스템을 구축하고 전파 GIS DB의 경우 수정사항이 발생할 때마다 지리원에서 제공되는 갱신파일을 이용하여 갱신함으로써 현행화를 유지하는 지리원중심의 중앙 집중 모델, 그리고 현재 수시 갱신 시스템을 갖추고 있는 업체와의 제휴를 통해 최신의 데이터를 유지하는 민간 데이터를 활용하는 모델로 정의된다.

##### 가. 갱신 모델 분석

현재 GIS DB 갱신모델과 수시갱신 모델, 중앙 집중형 갱신 모델, 민간 데이터 활용 모델을 정리하였다.

##### (1) 현재의 갱신 모델

현재의 갱신모델은 국토지리정보원에서 정규 갱신 프로세스를 통해 생산되는 타일기반의 수치지도 데이터를 입수하여, 데이터의 변환, 입력 과정을 통해 GIS DB를 갱신하는 모델이다. 국토지리

정보원에서는 수치지도의 배포를 1년 단위로 갱신, 배포하고 있기 때문에, 갱신은 1년에 한번 수행되며 추후 수정사항이 나타날때까지 1년의 기간이 소요된다. 또한 국토지리정보원에서는 전국을 4개 권역으로 나누어 4년을 주기로 국토 전체 갱신을 추진하고 있어, 실제적으로 지방도시의 경우 한번 갱신된 후 다음 갱신 때까지는 4년이 걸려 현행화에 문제가 있는 시스템이다. 장점은 국토지리정보원에서 품질을 보증하는 데이터를 이용하여 구축하였으므로 구축 당시에는 정확도를 보증한다.



그림3-1. 현재의 수정갱신 프로세스

## (2) 수시갱신 모델

인터넷 지도 서비스 업체, 네비게이션 업체에서 많이 사용하고 있는 수시갱신 모델은 사용자가 인터넷을 통해 갱신 요청을 하면, 검토 및 실측을 통해 해당 데이터를 수집하고 갱신하는 모델이다. 상황에 따라서는 사용자의 신고에 대해 검증하지 않고 갱신할 수도 있으며, 이럴 경우 오류 데이터가 발생할 수 있다. 또한 운영하고 있는 측량팀이 전문 측량팀이 아닐 경우 생산되는 데이터에는 어느 정도 오차가 발행할 수 있다. 따라서 정확성을 보장하지는

못하는 모델이 바로 수시갱신 모델이다.



그림 3-2. 인터넷을 통한 갱신정보 취득

### (3) 지리원 중심의 중앙집중 모델

지리원 중심의 중앙 집중 모델은 영국의 OS를 모델로 생각한 것이다. OS의 경우 400명의 측량기술전문가가 매일 실제 측량을 통해 데이터를 업데이트하고 있으며, 그 결과 실제세계에서 건물의 변화가 생겼을 경우 2주 이내에 데이터베이스에 반영되는 결과를 얻고 있다. 측량하는 사람이 측량기술자가 하고 있어 데이터의 정확도도 유지하고, 현행화할 수 있는 가장 좋은 모델이 된다. 국토지리정보원은 2007년부터 2011년까지 차세대 수치지도 관리시스템이라는 이름으로 수시갱신이 가능하고, 사용자에게 전체 혹은 변화 정보만을 제공해 줄 수 있는 시스템을 진행하고 있어, 이 사업이 성공적으로 진행된다면 이러한 체계로 전파 GIS DB의 갱신을 활용해도 좋을 것이다.







그림 3-4. 민간 기업을 통한 갱신 프로세스

#### 나. 갱신 프로세스 비교

갱신 프로세스를 비교하면 다음과 같다.

표 3-1 모델별 갱신 프로세스 비교

모델	특징	장점	단점
현행 전파 연구소 모델	용역 업체에 의해 갱신이 이루어짐	갱신 순간에는 가장 정확한 데이터 적용 분석 가능	느린 갱신 속도 느린 업데이트에 의한 데이터 정확성 감소 많은 비용 소요
수시갱신 모델	일반 사용자의 요구에 의해 전파연 구소 주도적인 업 데이트 수행	가장 빠른 갱신 속도 비교적 적은 비용 소 요 빠른 적용 가능	데이터 품질 보장 어 려움 전파 연구소에서 팀을 운영해야 함
중앙집중 모델	지리원이 빠른 갱 신을 하고 그 내역 을 실시간으로 전 파연구소에 적용	가장 정확한 데이터 보장	많은 비용이 필요 적용에 오랜 시간 걸 림 비교적 느린 업데이트
민간 데이터 활용 모델	계약을 통해 민 간 업체의 빠른 갱신 내역을 실 시간으로 전파연 구소에 적용	빠른 갱신 속도 비교적 적은 비용 소 요 빠른 적용 가능	데이터 품질 보장 어 려움

## 2. GIS DB 현행화 체계 구축 방안

GIS DB의 현행화 체계로 초기에는 수시갱신모델과 현행갱신모델이 결합된 모델을 활용하고, 국토지리정보원에서 추진하고 있는 차세대 수치지도관리시스템의 구축과 안정화 상황에 따라 중앙집중모델을 도입하는 두 단계의 모델을 제안한다.

### 가. 1단계 (수시갱신모델 + 현행갱신모델)

1단계로는 수시갱신모델과 현행갱신모델이 결합된 형태를 제안한다. 즉 보통 때는 전파 업무에 따라 데이터를 자유롭게 변경하여 전파분석 업무에 활용하고, 수치지도가 갱신되는 주기에 맞게 현행 갱신모델을 활용하여 전체적으로 갱신을 수행하여 정확성을 확보하는 모델이다.

이 방법은 수시갱신 시에는 데이터의 정확도 보다 적시성을 중요하게 여겨 비록 국토지리정보원에서 측량한 정보와는 정확도가 다르지만 현행 업무에서 활용하도록 하고, 수치지도가 갱신될 때에 전체 데이터의 정확도를 업그레이드하는 방식이다.

이 방법을 쓸 경우 수시갱신과 주기적인 갱신 방법이 함께 사용되어 갱신 비용이 현재보다 많이 들게 되지만, 즉시 현행화를 통한 분석결과의 정확도를 향상 시킬 수 있다.

### 나. 2단계 (국토지리정보원 중심의 중앙집중 모델)

국토지리정보원 중심의 중앙집중 모델은 영국 Ordnance Survey에서 수행하고 있는 방식으로 정확성과 현행화를 동시에 갖춘 가장 좋은 모델이다. 현재 우리나라에서도 차세대 수치지도 관리 시스템을 2011년을 목표로 개발하고 있는 실정이다. 따라서 최종적으로는 2단계의 시스템으로 변경하는 것이 바람직하다고 생각한다.

가장 좋은 모델이기는 하지만 국토지리정보원에서 시스템 구축 이후 안정화될 때까지의 시간과 현재 발생하는 많은 전파 업무를 고려할 때 현재로서는 적합하지 않은 모델이다.

## 제 2 절 지형고도/지형물 DB 구축방안

### 1. 현행 지형고도/지형물 DB 구축 현황

#### 가. 전파연구소의 지형고도/지형물 DB 구축

전파연구소에서 구축, 운용하는 전파관리 기반 GIS 데이터에서 지형고도 및 지형물 DB는 수치지형, 지번/지적경계, 건물, 지형고도가 있다. 지형고도/지형물 DB의 구축은 원시데이터를 제작하는 곳으로부터 받아오는 원시데이터 입수, 입수한 원시데이터를 DB에 적절한 형태로 좌표 및 수치를 변환 하는 데이터 변환, 변환된 데이터를 인덱싱하여 DB에 최적화 시켜주는 데이터 구축의 세가지 프로세스를 통해서 이루어지고 있다. 전파연구소에서 1999년에서 2006년까지 개발, 유지보수 되었던 주파수관리시스템(RFMS)의 DB를 기본으로 하여, 신규 데이터는 외부로부터 가져오는 형태로 원시데이터의 입수가 이루어졌다.

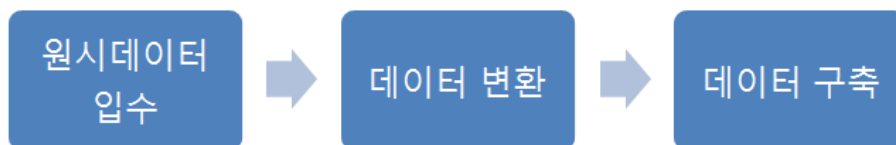


그림 3-5 지형고도/지형물 DB 구축 과정

#### (1) 수치지형 DB 구축

수치지형 DB는 원시 데이터로 RFMS DB와 NGI 2.0 지도, 상용지도(PMI)를 사용하고 있다. RFMS DB의 기존 전파관리시스템에서 지속적으로 업데이트를 수행한 데이터로서 다리, 수계, 철도, 도로, 행정 정보등을 담고 있다. NGI 2.0 지도는 건설교통부에서 제공받은 지도로 도곽선을 이용하고 있으며, 상용지도(PMI)는 대

봉정보에서 제공받은 것으로 RFMS DB와 NGI 2.0에서 부족한 정보를 채우기 위해 사용하고 있다. 각 원시 데이터에 대한 구축 과정은 다음과 같다.

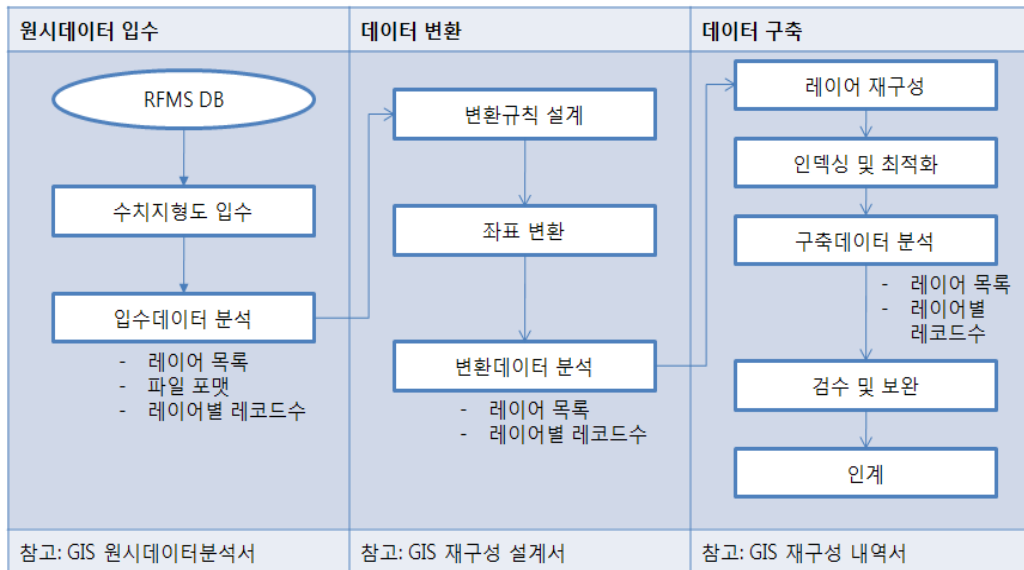


그림 3-6 RFMS DB 데이터를 이용한 수치지형 DB 구축 과정

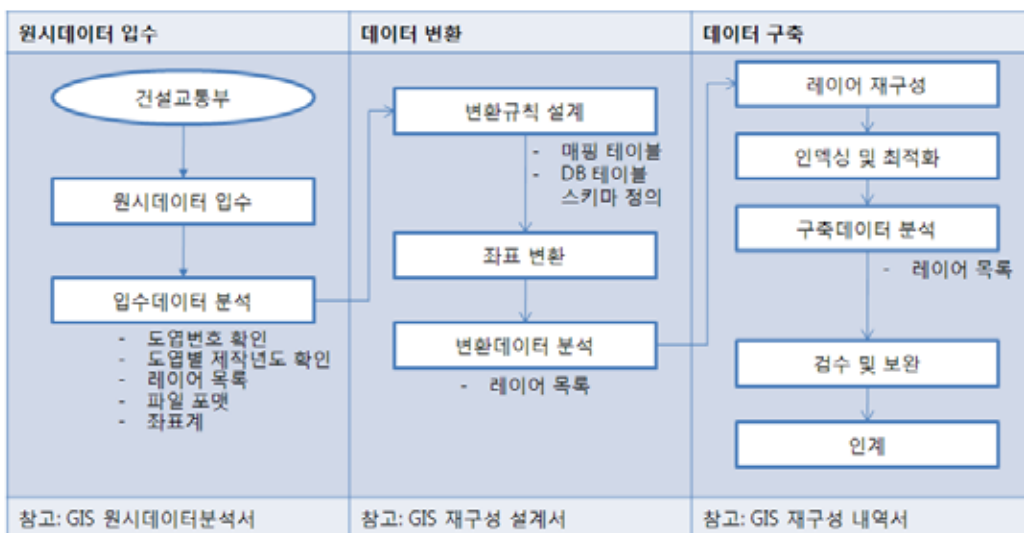


그림 3-7 NGI 2.0 지도를 이용한 수치지형 DB 구축 과정

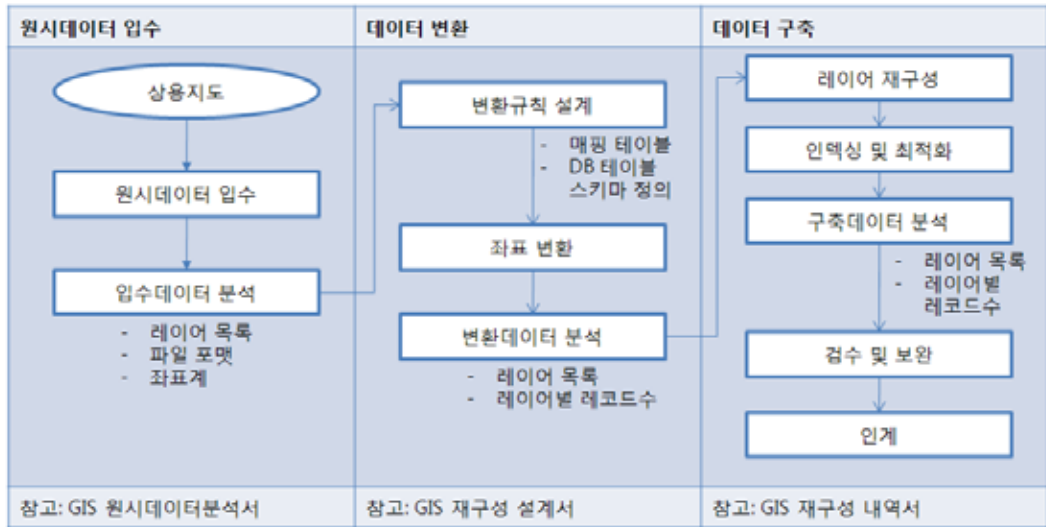


그림 3-8 상용지도를 이용한 수치지형 DB 구축 과정

## (2) 지번/지적경계 DB 구축

지번/지적정보는 기존 전파관리시스템에서 지속적으로 갱신한 것을 원시 데이터로 사용하여 구축하였고, 그 구축 과정은 다음과 같다.

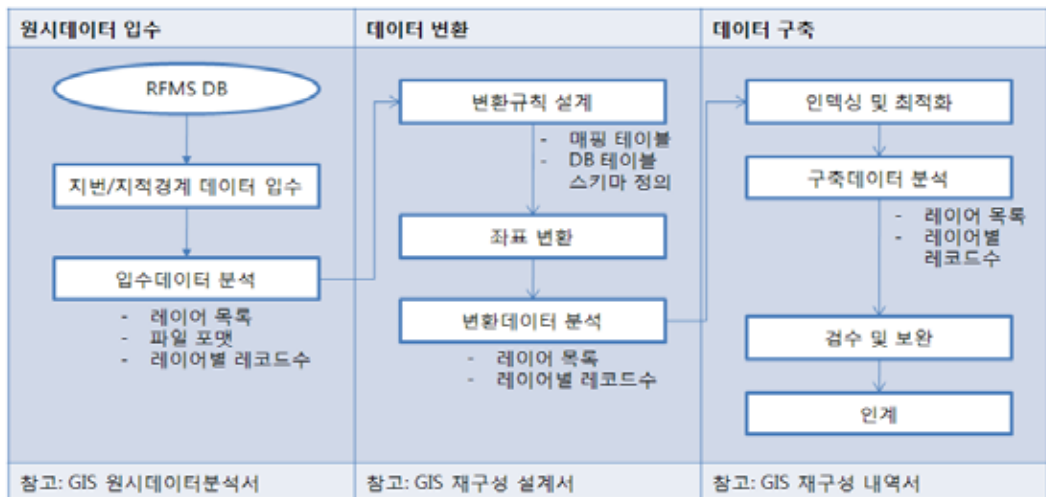


그림 3-9 RFMS DB 데이터를 이용한 지번/지적경계 DB 구축 과정

### (3) 건물 DB 구축

건물 DB의 원시 데이터는 RFMS DB와 NGI 2.0, 상용지도 (PMI)를 이용하고 있다. RFMS DB의 포맷은 shape으로 전과연구소에서 제공되는 데이터이고 그 내용으로는 남북한의 건물 및 북한 지역 시석 건물명을 담고 있다. 건설교통부에서 제작된 NGI 2.0 지도는 NGI 포맷으로 건물 정보를 담고 있다. 건물 DB의 구축 과정은 다음의 그림과 같다.

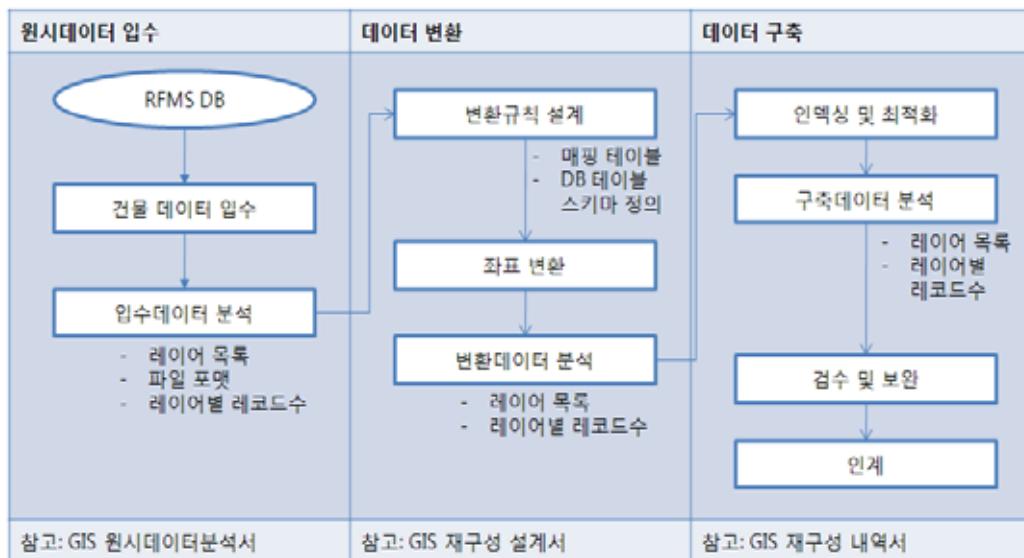


그림 3-10 RFMS DB 데이터를 이용한 건물 DB 구축 과정

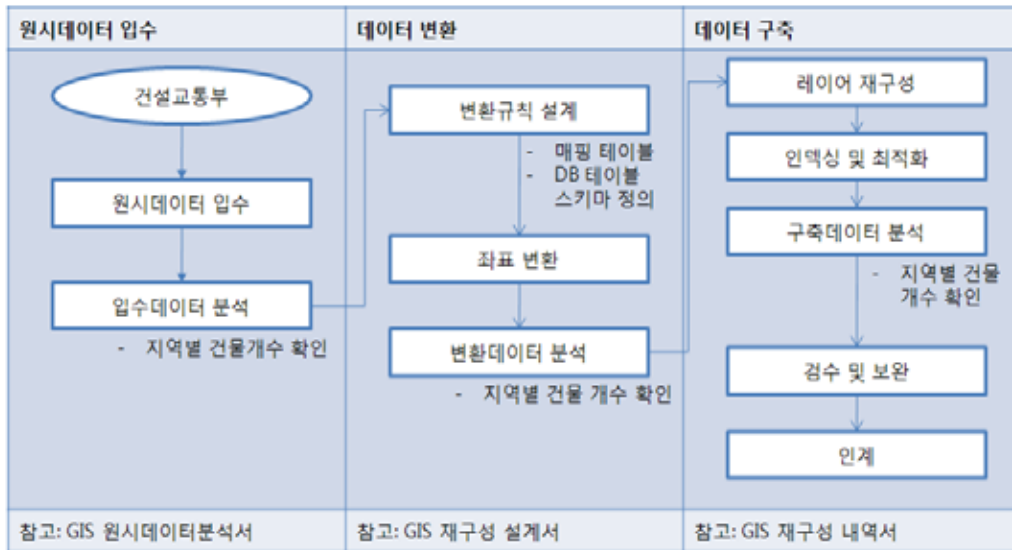


그림 3-11 NGI 2.0 지도를 이용한 건물 DB 구축과정

#### (4) 지형고도 DB 구축

수치 등고선 데이터를 이용한 지형 고도 DB의 구축 과정은 다음과 같다. 이에 사용된 수치 등고선의 축척은 1/25,000이다.

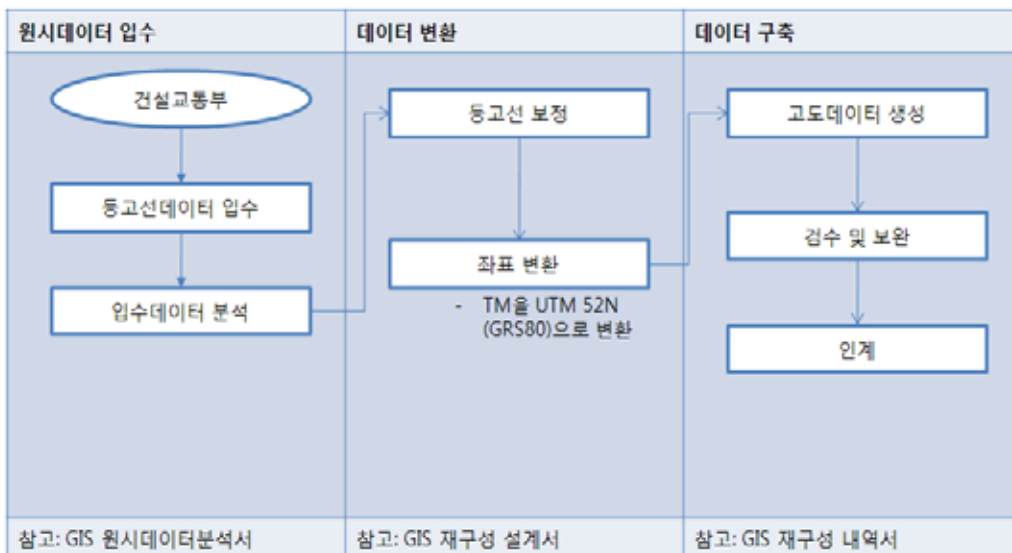


그림 3-12 수치등고선 데이터를 이용한 지형 고도 DB 구축과정



## 나. 현행 지형고도/지형물 DB의 문제점

### (1) 원시데이터 입수 단계

건물이 빠르게 생겨나고 사라지는 요즈음 같은 때에는 지형고도 / 지형물 DB의 업데이트가 수시로 이루어져야 한다. 이를 위해서는 원시데이터의 입수 또한 수시로 쉽게 이루어 져야 한다. 하지만 외부 제공처로부터 구입하는 원시데이터 도엽 당 단가가 높아서 원시데이터 구입을 필요할 때마다 수시로 할 수 없게 하고 있다. 이러한 문제는 업데이트 주기를 늦추는 요인이 되어 최신 데이터 확보 및 사용의 어려움을 겪게 한다.

이 외에도 다양한 이유로 인해 업데이트 주기가 늦어 최신 데이터 확보, 사용에 어려움이 있다. 또한 원시데이터는 그 스케일 혹은 업데이트 요구사항에 따라 특정 지역에 대해서만 입수하는 경우가 많은데 이때 자료 현황이 쉽게 파악이 되어야 한다. 하지만, 지금은 메타데이터가 존재하지 않아 그 현황 파악이 쉽지 않다. 이러한 문제는 원시데이터를 효과적으로 입수하고 관리하는 데 어려움을 주고 있다.

### (2) 데이터 변환

원시데이터의 출처가 한곳이 아니고 정해진 규약이 없기 때문에 다양한 포맷의 데이터가 들어오게 된다. 이로 인해 변환 과정을 한번 거쳐 줘야 한다는 문제점이 있다. 또한 각 원시데이터의 변환 과정에서 에러가 발생하여 새로운 원시 데이터를 입수해야 하는 경우도 있었다. 이러한 문제는 결국 데이터 변환 과정에 더 많은 시간과 노력을 소비하게 만든다.

### (3) 데이터 구축

데이터 변환 과정을 거친 데이터는 DB에 입력이 되게 된다. 이 과정에서 원시 데이터 때에는 따로 저장되어 있던 내용들이 하나로 합쳐지게 되는데 합치는 과정에서 오류가 발생하게 된다. 예를 들어, 토지 피복도 같은 경우에는 인접한 두 도엽 간의 데이터가 일치하지 않는 결과를 보여주고 있어서 정확성이 떨어지게 된다.

이런 상황은 축척이 다른 지도간의 인접에서도 빈번히 일어나고 있다. 이를 보정하기 위해서는 레퍼런스 데이터가 필요하지만 현재는 존재하지 않아 오류 수정이 미흡한 실정이다. 그리고 이러한 문제들이 발생하였을 경우 자동화된 프로세스가 정의되어 있지 않고 모두 입력하는 사람이 수작업으로 보정을 해야 하기 때문에 시간 및 정확도 측면에서 매우 좋지 않다. 또한 지번 지적 데이터의 경우에도 원본 데이터가 정확하지 못하여 문제점이 발생하고 있다.

#### 다. 지형고도/지형물 DB 구축 개선방안

지형고도/지형물 DB 구축에 대하여 분석한 문제점들에 대해서 다음과 같은 해결책들을 제시한다. 우선 가장 근본적인 해결책은 잘 정제된 원시데이터의 입수와 효율적인 업데이트 시스템이라고 볼 수 있을 것이다. 잘 정제된 원시데이터를 위해서는 원시 데이터 관리기관으로부터의 긴밀한 협조가 필요할 것으로 보인다. 업데이트 시스템은 정제된 원시 데이터가 들어왔을 경우 모든 과정을 자동적으로 해결할 수 있게 해 주어 개발자의 수작업을 줄여 줌으로써 빠르고 정확하게 업데이트 하고 바로 시스템에 반영될 수 있도록 해 주는 것이 중요할 것이다.

표 3-2 지형지물 DB 프로세스 개선 방법

문제점	해결책
◦ 고가의 지도 가격	◦ 갱신지역에 해당하는 도엽만 구매
◦ 업데이트 주기가 늦어 최신 데이터 확보, 사용의 어려움	◦ 빠른 원시 데이터 업데이트 요청
◦ 지형/지물의 메타데이터 부재로 자료 현황 파악의 어려움	◦ 메타 데이터 요청
◦ 제공하는 측면에서 포맷에 대한 완성도 있는 정의 부재 ◦ 원시데이터 입력 변환시 에러 발생	◦ 잘 정의된 원시 데이터 요청
◦ 레퍼런스 데이터 부재로 위치 오류 수정 미흡 ◦ 원본 데이터의 지면/지적 정확성 떨어짐 ◦ 지도의 인접간 불일치로 정확성 떨어짐	◦ 원시 데이터 정확성 요청
◦ 지도의 인접간 불일치를 수동으로 보정	◦ 자동화된 프로세스 정의

## 2. 지형고도 DB 구축 방안

### 가. LiDAR를 이용한 지형고도 측량

LiDAR(Light Detection And Ranging)는 항공기에 장착된 GPS/INS를 이용하여 촬영 당시 센서의 위치와 자세를 결정하고, 레이저 스캐너를 이용하여 레이저 펄스를 지표면에 주사하여 되돌아 오는 시간을 측정함으로써 지형/지물의 3차원 좌표를 획득할 수 있는 장치이다. 불규칙한 3차원 점 좌표의 집합이므로 순수한 지면 모델의 제작을 위해서는 영상자료 등 보조자료를 필요로 한다. LiDAR는 항공기에 레이저를 탑재하여 항공기에서 지표면까지 레이

저를 주사하여 취득되는 신호를 이용하여 지표면을 스캔한다. 항공기에서 레이저를 이용한 측량에서는 높이 오차 15cm, 수평 오차 20cm로 우리나라가 비교적 쉽게 얻을 수 있는 수준의 위성영상보다 정확도가 우수하다. 따라서 LiDAR를 통해서 얻은 데이터를 사용하여 위성영상의 보정 및 정밀한 지형영상 DB를 구축에 사용할 수 있다.



그림 3-13 수치지형도를 이용한 지형고도 추출

#### 나. 지형고도 DB구축방법

국토지리정보원에서는 지형고도DB를 구축하는 방법으로 수치지형도를 이용하는 방법과 LiDAR를 이용한 방법을 표준 프로세스를 지정하고 있으며 그 방법은 다음과 같다.

##### (1) 수치지형도 이용 구축 방법

수치지형도에서 등고선과 등고 수치 레이어를 이용하여 불규칙 삼각망(TIN) 데이터를 추출하고, 이를 이용하여 지형고도 데이터를 추출한다.

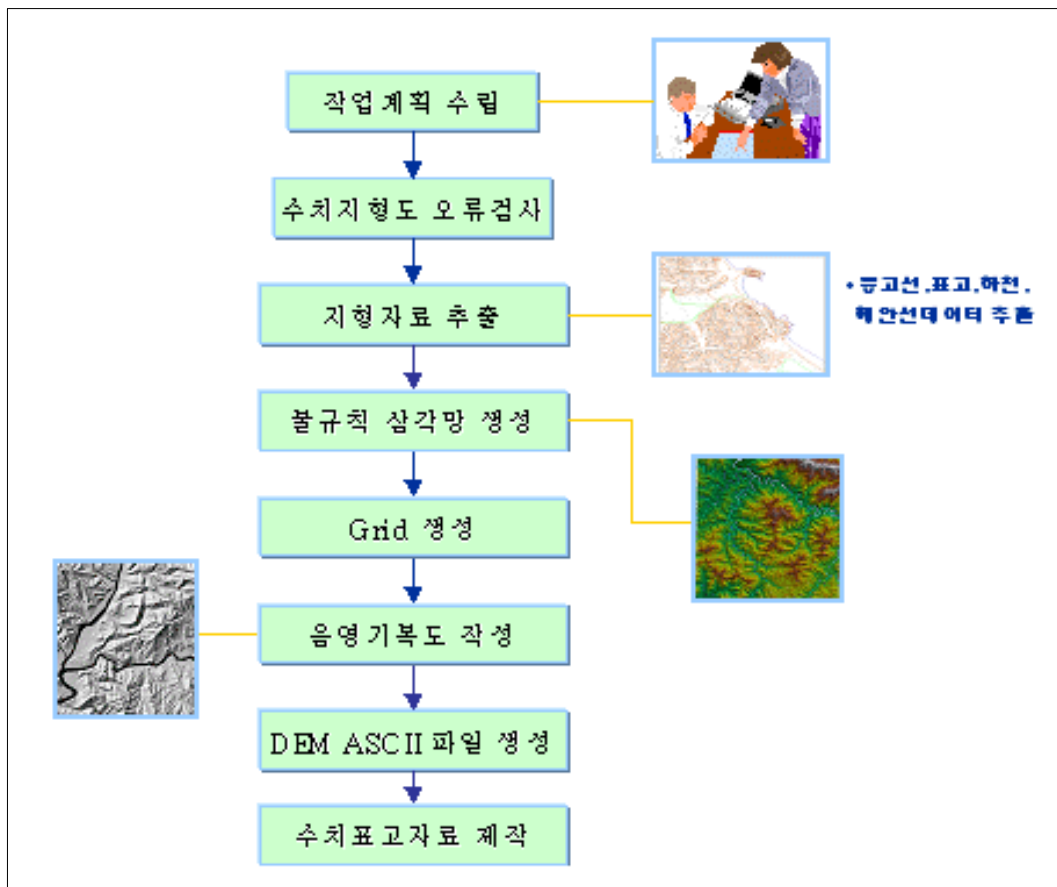


그림 3-14 수치지형도를 이용한 지형고도 DB 구축방법

## (2) Lidar 이용 구축 방법

LiDAR를 이용한 구축방법은 항공기를 이용하기 때문에 항공사진 촬영과 비슷한 순서를 나타내게 된다. 우선 작업계획을 수립하고, 지상 기준점을 설치한 다음, LiDAR 측량을 실시하게 된다. 얻어진 데이터는 영상처리방법을 이용하여 조정되어 최종적으로 지형고도 정보로 변환된다.

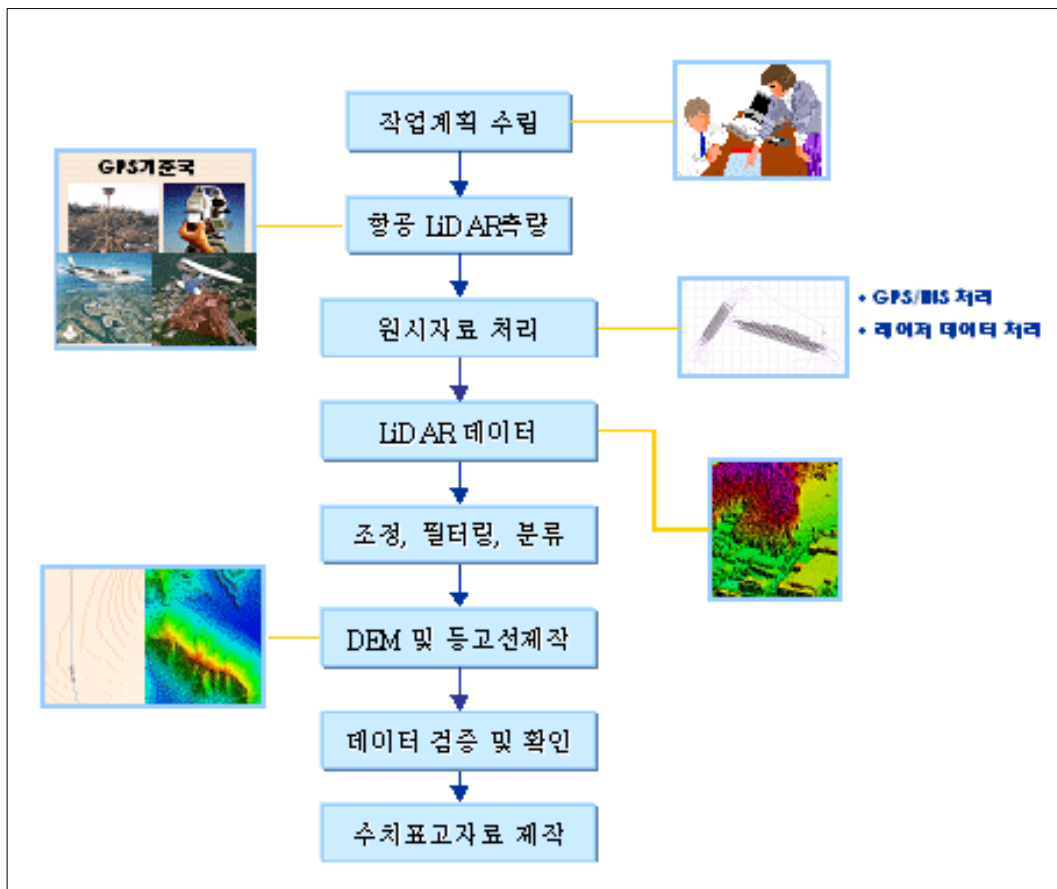


그림 3-15 Lidar를 이용한 지형고도 DB 구축방법

### (3) 장단점 분석

해당 지역에 수치지형도가 있을 경우에는 수치지형도를 이용한 방법이 쉽게 사용될 수 있지만, 수치지형도의 갱신이 오래되었거나 지역의 변화가 많았을 경우에는 다시 수치지형도를 측량해서 구축해야하는 단점이 있다. 이에 반해 항공 LiDAR 측량의 경우 넓지 않은 지역에 대해서는 비교적 손쉽게 지형고도 데이터를 취득할 수 있으나, 측량에 들어가는 비용이 비싸다. 다음의 표는 지형고도 DB를 만드는 두가지 방법에 대한 비교이다.

표 3-3 DEM 구축 방법 장·단점 비교

	장 점	단 점
수치 지형도 이용구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기존 수치지도를 활용할 수 있으므로 신속한 전국 규모 DB 구축 가능</li> <li>◦ 구축 비용이 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지형고도(DEM) 정보만 구축 가능</li> <li>◦ 비교적 정확도가 낮음</li> </ul>
Lidar 이용구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국소지역이 많이 변경되었을 경우 비행기를 이용하여 신속하게 구축 가능</li> <li>◦ 고도를 cm단위의 정확도로 구축 가능</li> <li>◦ 지형(DEM)뿐만 아니라 건물이 추가된 DSM 구축 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구축 비용이 많이 들어감</li> </ul>

#### 다. 지형고도 DB 구축 방안

현재는 지형고도 DB의 구축은 항공라이다에 의한 데이터가 전국을 포함하는 것이 없기 때문에 기존 수치지형도에 근거한 지형고도 DB 구축을 먼저 수행할 수 밖에 없다. 국토지리정보원에 의해 수치지도가 갱신될 경우 함께 지형고도 DB를 갱신한다.

또한 지속적으로 항공 라이다 측량 데이터를 활용한 전파분석 연구를 수행하여 관련 기술을 확보하여, 만약 새로운 도시가 생성되는 경우와 같이 대량의 변경이 필요한 때에는 항공 Lidar 측량을 활용하여 빠르고 쉽게 지형고도 DB를 구축하는 것이 바람직하다.

### 제 3 절 3차원 지형영상 DB 구축방안

#### 1. 현행 지형영상 DB 구축 방안

##### 가. 지형영상 DB 구축 방법

지형영상 DB는 위성에서 촬영한 영상을 이용하여 정사보정을 거쳐 지형영상 DB가 생성된다.

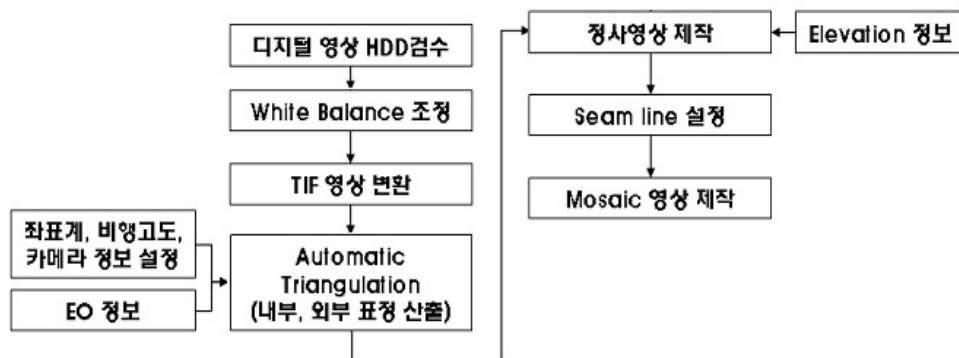


그림 3-16 지형영상 DB 구축 방법

##### 나. 현재 사용 지형영상 DB

현재 지형영상 DB의 제작은 LandSat, SPOT5, Quick Bird에서 위성영상정보를 취득하여, 편집작업을 거쳐 현재의 지형영상 DB로 구축된다.



표 3-4 현행 지형영상 DB 구축방안

위성명	LandSat	SPOT5	Quick Bird
포맷	Geo-tif	Geo-tif	Geo-tif
내용	남한전역 (9 Scene)	남한전역 (55 Scene)	수도권, 부산, 대구 광주, 대전, 울산 나주, 독도, 연기, 이천분소
제공처	한국아이엠유	한국아이엠유	한국아이엠유
제작년도	2000 - 2002년	2006 - 2007년	2003 - 2007년
입수시기	2007년 5월	2007년 6/7/11월	2006년 6월
정밀도	15m 급	2.5m급 타일링 축척: 1/25000	1m급 타일링 축척: 1/5000

지형영상 DB구축을 위한 위성영상의 사용은 위의 표와 같다. 주로 미국 국적의 위성으로부터 오는 위성영상을 이용하고 있다. LandSat은 Geo-tif포맷을 사용하고 있으며, 아래의 그림과 같이 사용하는 대역에 따라서 15m, 30, 60m의 정밀도를 가지고 있다.

표 3-5 Landsat7

→ Landsat 7 Scene Dimensions: 180km x 180km			
Bands	Spectral Range (μm)		Ground Resolution (m)
Panchromatic	0.52-0.90	Visible Green to Near IR	15
Band 1	0.45-0.52	Visible Blue	30
Band 2	0.53-0.61	Visible Green	30
Band 3	0.63-0.69	Visible Red	30
Band 4	0.75-0.90	Near Infrared	30
Band 5	1.55-1.75	Short Wave Infrared	30
Band 7	2.09-2.35	Short Wave Infrared	30
Band 6a	10.4-12.5	Thermal Infrared	60
Band 6b	10.4-12.5	Thermal Infrared	60

SPOT5는 Geo-tif포맷을 사용하고 있으며, 아래의 그림과 같이 사용하는 대역에 따라서 2.5m, 5, 10m, 20m의 정밀도를 가지고 있다. 현재는 남한전역의 위성영상을 받아서 사용하고 있다. SPOT 위성이 정밀도는 Landsat에 비해 높지만, 사용하고 있는 대역의 수가 적어서 다양한 영상분석에는 적절하지 못 하다.

표 3-6 SPOT

➔ SPOT Spectral & Spatial Resolution			
Satellites	Spectral bands	Ground pixel size	Spectral range
Spot 5	Panchromatic	2.5 m or 5 m	0.48 - 0.71 $\mu\text{m}$
	B1: green	10 m	0.50 - 0.59 $\mu\text{m}$
	B2: red	10 m	0.61 - 0.68 $\mu\text{m}$
	B3: near infrared	10 m	0.78 - 0.89 $\mu\text{m}$
	B4: short-wave infrared (SWIR)	20 m	1.58 - 1.75 $\mu\text{m}$
Spot 4	Monospectral (panchromatic)	10 m	0.61 - 0.68 $\mu\text{m}$
	B1: green	20 m	0.50 - 0.59 $\mu\text{m}$
	B2: red	20 m	0.61 - 0.68 $\mu\text{m}$
	B3: near infrared	20 m	0.78 - 0.89 $\mu\text{m}$
	B4: short-wave infrared (SWIR)	20 m	1.58 - 1.75 $\mu\text{m}$
Spot 1	Panchromatic	10 m	0.50 - 0.73 $\mu\text{m}$
Spot 2	B1: green	20 m	0.50 - 0.59 $\mu\text{m}$
Spot 3	B2: red	20 m	0.61 - 0.68 $\mu\text{m}$
	B3: near infrared	20 m	0.78 - 0.89 $\mu\text{m}$

Quckt Bird는 Geo-tif포맷을 사용하고 있으며, 흑백으로는 61cm, 컬러로는 2.4m까지의 정밀도를 가지고 있다. 현재는 수도권, 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 나주, 독도, 연기, 이천분소 지역의 위성영상을 받아서 사용하고 있다. 단점으로는 미국정부에서 규제하는 0.5m의 라이선스 규제가 적용되어서 미국 정부의 허가 없이는 취득 후 24시간 이내에 영상정보를 받을 수 없다는 점이다.



그림 3-17 위성영상을 활용한 지형영상 DB 구축 절차

위성영상을 활용한 지형영상 DB 구축 절차(NGI 2.0지도)는 크게 원시 데이터 입수, 데이터 변환, 데이터 구축의 3가지 단계로 이루어진다. 첫 번째 원시 데이터 입수 단계에서는 위성영상처리 업체로부터 데이터를 입수하고, 입수한 데이터를 분석을 한다. 데이터 변환 단계에서는 영상자료 포맷을 변경한다. 마지막인 데이터 구축 단계에서는 영상 DB를 구축하고, 검수 및 보완 작업을 거친 후에 필요한 곳에 영상DB를 인계함으로서 위성영상을 활용한 지형영상 DB구축 절차가 끝나게 된다.

#### 다. 영상 DB 종류에 따른 장단점

영상 DB 종류에 따라 다음과 같은 장단점을 지닌다.

표 3-7 영상 DB 종류에 따른 장단점

구분	장점	단점
항공 사진	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사진의 정확성</li> <li>◦ 거시적 관찰 가능</li> <li>◦ 정확도의 균일성 확보</li> <li>◦ 측정의 신속성 확보</li> <li>◦ 정량적/정성적 측정</li> <li>◦ 자료의 보관이 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기상 및 계절의 영향을 받음</li> <li>◦ 소규모 지역에 대해서는 비경제적</li> <li>◦ 고가의 장비</li> <li>◦ 고도의 기술을 요구</li> </ul>
위성 영상	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기상의 영향이 매우 적음</li> <li>◦ 광역적인 측정 가능</li> <li>◦ 일정한 주기성</li> <li>◦ 비 접근지역에 대한 영상 취득 가능</li> <li>◦ 다양한 분광정보를 이용한 분석 가능</li> <li>◦ 디지털 자료로서 처리 및 보관이 용이</li> <li>◦ 항공사진에 비하여 비용 저렴</li> <li>◦ 컴퓨터상에서 작업하므로 직접 지형지물 DB로 이전 가능</li> <li>◦ 다양한 자료원의 이용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 항공사진에 비하여 공간해상력이 낮음</li> <li>◦ 고가의 사진 가격</li> </ul>

## 2. 아리랑 2호를 이용한 지형영상 DB 구축

아리랑 2호는 컬러 4m, 흑백 1m 해상도를 가지는 위성영상을 지구를 하루에 16번 돌며 촬영하고 있다. 촬영된 영상은 항공우주연구(주)에서 다른 영상의 1/10 가격으로 판매되고 있어, 위성영상 DB를 만들 때 저렴한 가격으로 만들 수 있다.



그림 3-18 아리랑 2호 위성 사진

#### 가. 우주개발 기본계획

항공우주연구원에서는 우주개발 기본계획에 근거하여 다목적 실용위성과 과학위성 등을 지속적으로 개발하고 있다.

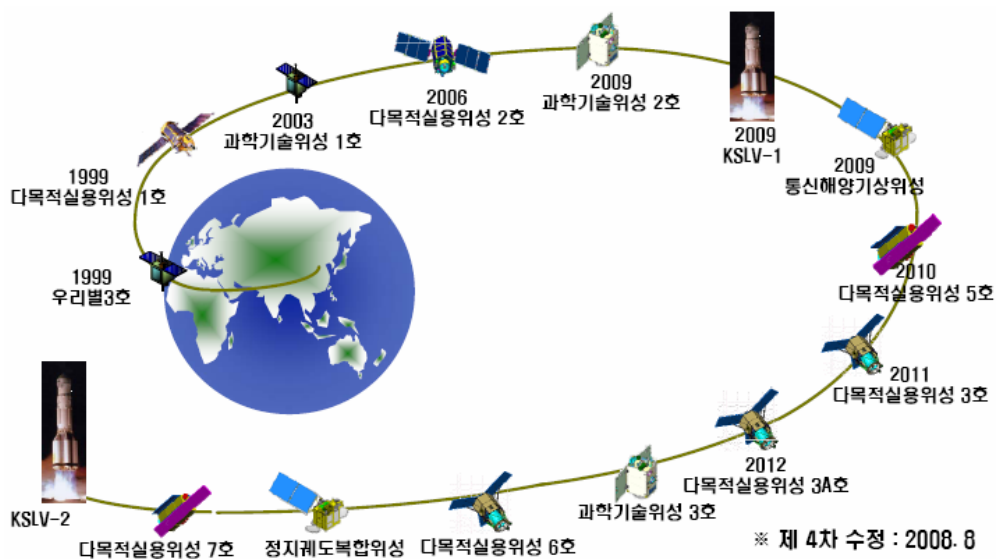


그림 3-19 우주개발 기본계획

아리랑 2호는 다목적 실용위성으로 컬러 4m, 흑백 1m의 해상도를 가지고 세계를 촬영하고 있다. 분해능으로 보면 현재의 시스템에서 가장 정밀한 영상인 Quick-bird 영상을 대체할 수 있다. 게다가 2011년에 발사될 아리랑 3호의 경우는 더욱 정밀하여 컬러 3.2m, 흑백 0.7m의 고성능 카메라를 장착할 예정이어서 한국의 위성영상을 이용하여 지형영상 DB를 만드는 것이 훨씬 효율적이다.

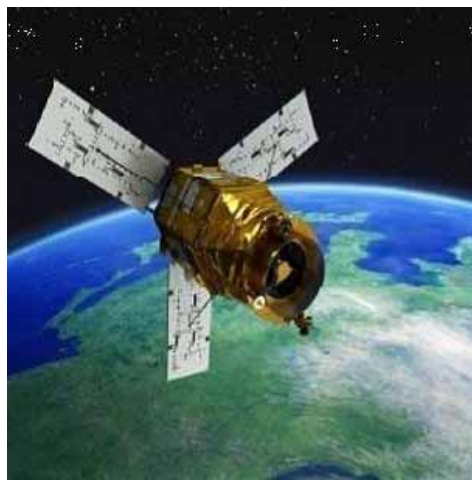


그림 3-20 아리랑 3호 위성 사진

다목적 실용위성 5호의 경우는 SAR를 이용하여 도시의 정보를 날씨와 관계없이 측량할 수 있다.



그림 3-21 아리랑 5호 위성사진

## 나. 다목적 실용위성을 이용한 지형영상 DB 구축

다목적 실용위성을 이용한 지형영상 DB 구축은 국토지리정보원에 영상지도 제작 방법에 나타나 있다. 촬영을 한 영상은 지형지물의 높이에 따라 영상에 맺히는 위치에 왜곡이 생기게 되는데, 이를 여러장의 사진을 이용하여 보정하면 정사영상이 생성된다. 이를 이용하여 지형영상 DB로 구축한다.

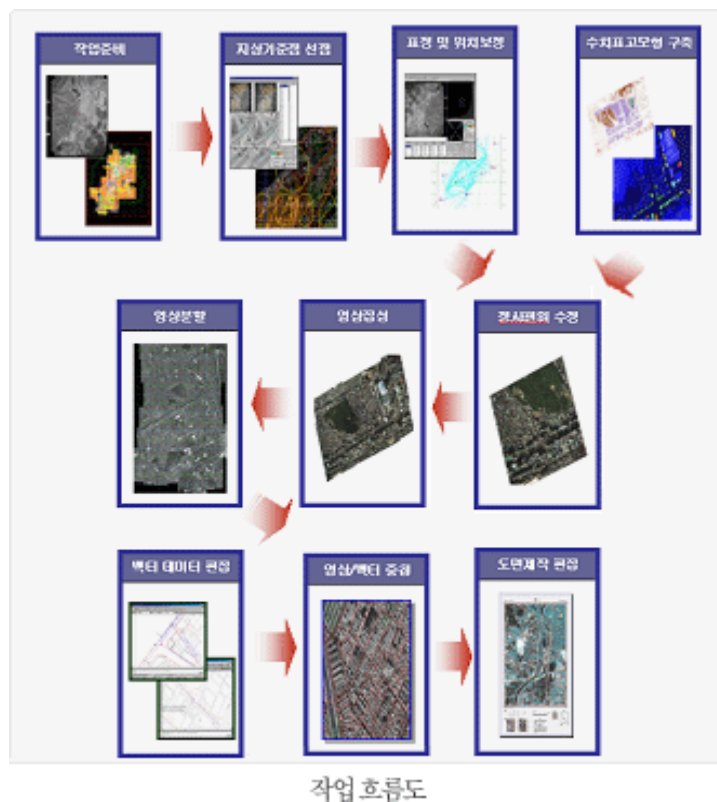


그림 3-22 영상 지도제작 작업흐름도

### 3. 3차원 지형영상 DB 구축 방안

현재 아리랑 2호 위성은 지속적으로 쥘러 4m, 흑백 1m 해상도를 가지는 위성영상을 만들고 있다. 아리랑 2호 위성에서 전체적으로 정사영상을 만들어내는 시점이 되면 현재의 지형영상 DB를 아리랑 2호에서 촬영한 영상으로 변경하는 것이 바람직하다.



## 제 4 장 전파기반 GIS DB 품질관리체계 구축을 위한 업무 재설계

### 제 1 절 업무 재설계의 개요

업무 재설계(Business Process Reengineering, BPR)는 빠르게 변화하는 현실상황에 대하여 능동적으로 대처하기 위해 조직의 혁신 방향을 조직의 비전 및 전략적 방향과 일치시킴으로써, 조직 전반의 프로세스가 일관되고 통합적인 관점으로 이루어질 수 있도록 기존 업무를 재설계하는 것이다. 본 연구에서는 전파 GIS DB의 생성, 갱신, 활용 등의 활동에서 필수적으로 일어나는 데이터의 품질을 관리하는 관점에서 업무 재설계를 실시하였다.

본 연구에서는 크게 사업방향분석, 현황분석(As-Is), 개선모델(To-Be) 설계의 순으로 업무재설계를 실시하였다.

### 제 2 절 사업방향 분석

#### 1. 전파연구소의 비전 및 미션

전파연구소는 전파자원 및 전파환경 연구의 효율성을 기하고, 정보통신기기와 관련한 품질 인증과 기술 기준에 대한 연구를 통해 국가 정보통신산업 발전에 이바지하고자 한다.

#### 2. 전파연구소의 연구 방향

전파 연구소는 그동안 전파자원 확보 및 관리체계의 기반을 마련하였으며, 각종 기반 환경 조성, 그리고 민원 서비스의 청렴성 및 공정성을 확보해왔습니다. 또한 유비쿼터스화 및 통방 융합에 따른 전파자원의 수요가 급증하고 있으며, 이에 따른 민원서비스 요구사항이 증대되고 있다.

이에 그간의 성과와 전파 환경의 변화를 고려하여 전파연구소에서는 전파자원 개발 및 이용 효율 최적화, 안전한 전파 이용환경 조성, 신규 서비스 도입을 위한 기술기준 마련, 클린행정서비스 구현 및 IT 제품 경쟁력 강화라는 연구의 방향을 제시하고 있다. 이를 통해 전파, 방송 등 IT 산업의 발전과 이용자의 권익을 보호하는 것이 전파연구소의 임무이다.

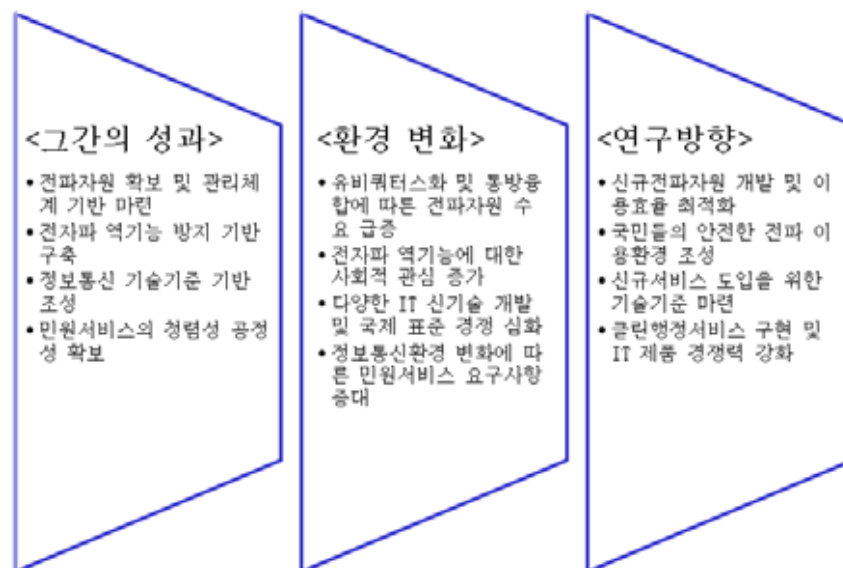


그림 4-1 전파연구소의 연구 방향

### 3. 핵심 현안 도출

전파분석시스템이 개발되고 난 이후 현재 주파수 자원분석시스템에 이르기까지 전파 자원의 분석은 구축된 3차원 지형의 품질에 민감하게 반응한다. 특히 사용하는 주파수 대역대가 높아지고, 지형의 변화가 자주 일어날 경우 얼마나 신속하고 정확한 지형 정보의 업데이트가 이루어지느냐에 따라서 분석결과가 차이가 나게 된다. 따라서 현행화를 포함하여 지속적인 GIS DB의 품질을 관리하는 것이 주파수 자원 분석 체계의 고도화를 이룰 수 있게 하는 가장 중요한 요소이다. 체계적인 데이터의 품질관리를 통해 신규 전파자원 개발 및 이용 효율 최적화를 이루어 낼 수 있을 것으로 판단된다.

### 제 3 절 전파 GIS DB 구축 현황

#### 1. 주파수자원분석 시스템의 구조

##### 가. 구성개념도

주파수자원분석시스템은 크게 방송망분석시스템, 위성망분석시스템, 지상망분석시스템, 양립성분석시스템으로 나뉘어진다. 방송망, 위성망, 지상망 분석 시스템은 공통된 GIS DB와 무선국 DB를 이용하여 각각의 망을 분석하고, 그 결과를 기반으로 양립성 분석이 이루어지게 된다.

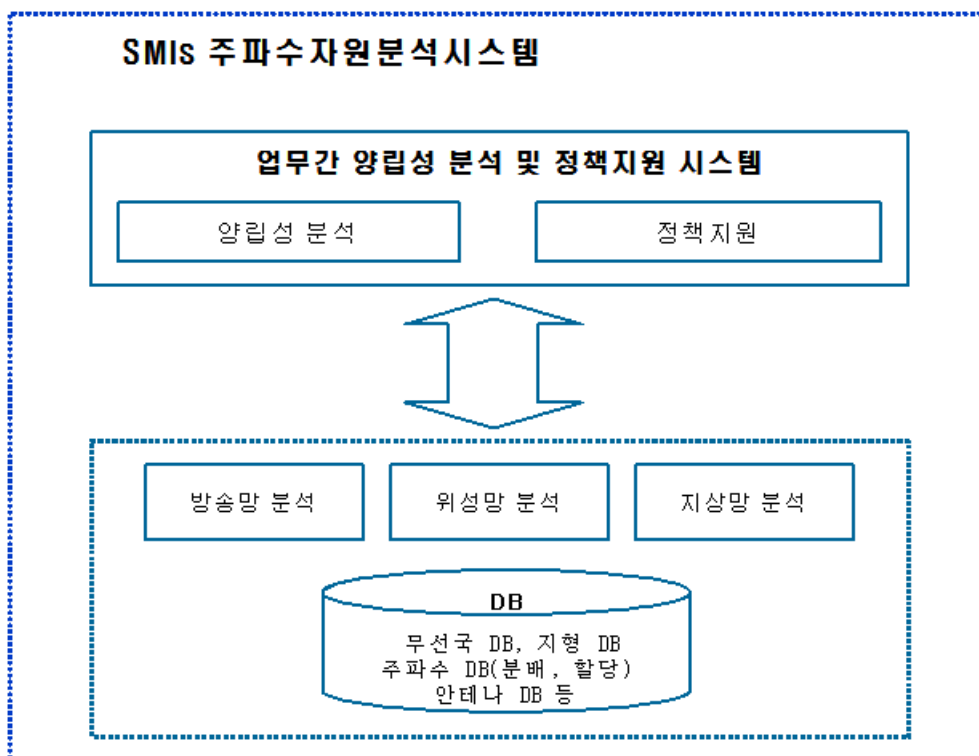


그림 4-2 주파수자원분석시스템 구성 개념도

## 나. 하드웨어 구성

주파수자원분석시스템은 주파수자원분석 클라이언트, 분석서버, DB서버와 GIS관련 서버로 구성된다. 분석서버는 부하분산을 위하여 이중으로 구성되어 있으며, DBMS는 ORACLE로 구성되어 있다. GIS관련서버는 클라이언트의 풍부한 GIS기능을 지원하기 위한 서버이다.

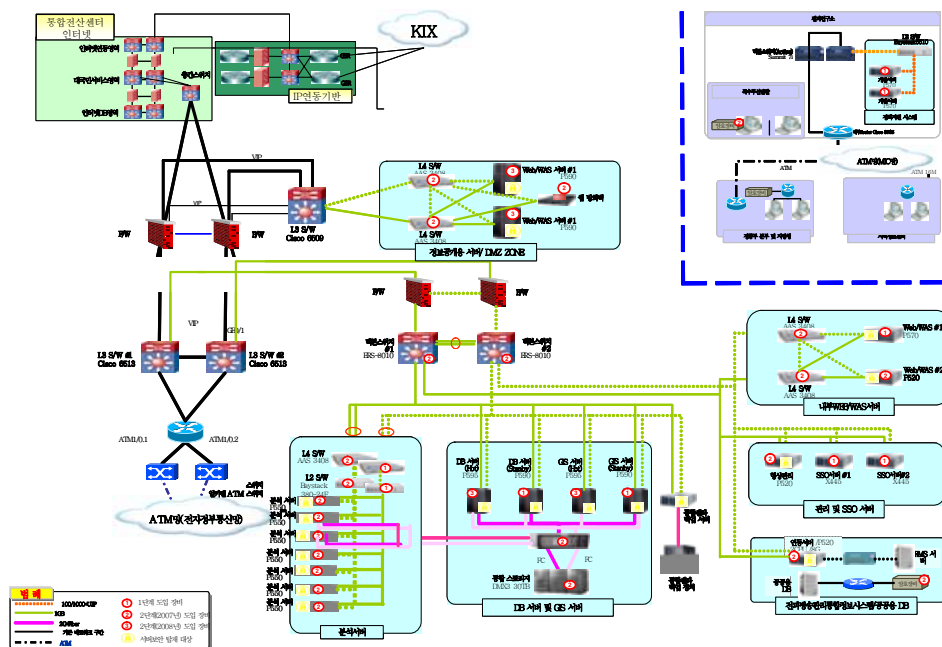


그림 4-3 주파수자원분석시스템 하드웨어 구성

## 다. 소프트웨어 구성

주파수자원분석시스템은 분석 클라이언트와 서버 모듈로 나뉘어져 있으며 각각의 분석 시스템에 대하여 존재한다.



그림 4-4 주파수자원분석시스템 소프트웨어구성

라. 전파GIS DB의 레이어 리스트

전파GIS DB는 주파수자원분석시스템의 목적과 기능을 효율적으로 수행하기 위해서 각각의 DB가 담고 있는 내용에 따라 다음과 같이 9개의 레이어로 나뉘어져 있다.

표 4-1 전파GIS DB 레이어 리스트

수치지형 DB	다리, 수계, 철도, 도로, 행정정보, 도곽선 등의 정보
지번/지적 DB	지번, 지적 경계 정보
건물 DB	대한민국 전역의 건물 이름과 정보
IDWM DB	Geographical data, Political data, technical data
지형고도 DB	수치 등고선 데이터
무선국 DB	무선국 자료, 방송국 자료
지형건물고도DB	지형고도와 건물 높이 및 층 수를 이용한 지형+건물높이 정보
위성영상 DB	대한민국 전역의 위성 영상 정보
지형특성 DB	토지 피복 정보

## 2. 전파 GIS DB의 구축 현황

### 가. 구축과정 및 방법

전파 GIS DB의 구축과정은 기본적인 수치지도 제작과정을 따라서 제작된다. 국토지리정보원 등에서 원시 데이터를 취득하고 데이터를 변환하여 데이터베이스를 구축한다. 사용한 데이터는 레이어에 따라 수치지도, 지번/지적경계 등의 데이터를 활용하였으며, 전파연구소에서 1999년에서 2006년까지 개발, 유지보수 되었던 전파관리시스템의 DB를 기본으로 하여, 신규 데이터는 외부로부터 가져오는 형태로 원시데이터의 입수가 이루어졌다.

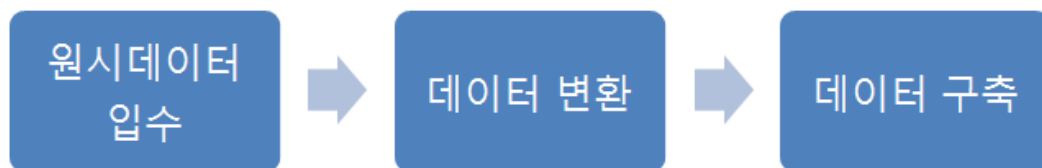


그림 4-5 전파 GIS DB 구축 프로세스

#### (1) 수치지형 DB

수치지형 DB는 기존 RFMS DB와 NGI 2.0 지도, 상용지도를 활용하여 구축되었다. RFMS DB에서는 다리, 수계, 철도, 도로, 행정 정보 등을 활용하였으며, NGI 2.0 지도는 건설교통부에서 제공 받은 지도로 도곽선을 이용하고 있으며, 상용지도 RFMS DB와 NGI 2.0에서 부족한 정보를 채우기 위해 사용하였다. 수치지형 DB의 원 소스의 상세 내역은 다음과 같다.

표 4-2 수치지형 DB 원소스 정보

	RFMS DB	NGI 2.0	행정구역도	상용지도(PMI)
포맷	shape	NGI	SHP	SHP
내용	다리, 수계, 철도, 도로, 행정정보	도곽선	리 경계	
제공처	전파연구소	건설교통부	전파연구소	대붕정보
제작년도	2006년	2003~2007년		
입수시기	2007년 4월, 2008년 1월	2003~2007년		

## (2) 지번 지적경계 DB

지번/지적정보는 전파연구소의 RFMS 유지보수 결과 산출물 DB를 원시 데이터로 사용하여 구축하였으며 그 원소스에 대한 상세 내역은 다음과 같다.

표 4-3 지번/지적정보 DB 원소스 정보

	RFMS DB
포맷	SHP
내용	지번/지적 정보
제공처	전파연구소
제작년도	2007년 (RFMS 유지보수 결과 산출물 DB)
입수시기	2008년 1월

## (3) 건물 DB

건물 DB의 원시 데이터는 RFMS DB와 NGI 2.0, 상용지도(PMI)를 이용하고 있다. RFMS DB의 포맷은 shape으로 전파연구소에서 제공되는 데이터 이고 그 내용으로는 남북한의 건물 및 북



한 지역 시석 건물명을 담고 있다. 건설교통부에서 제작된 NGI 2.0 지도는 NGI 포맷으로 건물 정보를 담고 있다. 건물 DB의 원소스 상세 내역은 다음과 같다.

표 4-4 건물 DB 원소스 정보

	RFMS DB	NGI 2.0	상용지도(PMI)
포맷	shape	NGI	SHP
내용	남북한 건물 및 북한 지역 시설 건물명	건물	건물명 및 시설 명
제공처	전과연구소	건설교통부	대붕정보
제작년도	2006년 (RFMS 유지 보수 결과 산출물 DB)	수시	
입수시기	2007년 4월	2006~2008년	

#### (4) IDWM DB

ITU Digitized World Map(IDWM)은 geographical data, political data, technical data를 담고 있다.

표 4-5 IDWM DB 원소스 정보

	IDWM
포맷	
내용	Geographical data, Political data, technical data
제공처	ART(위성망분석시스템 개발팀)
제작년도	
입수시기	2008년 4월

(5) 지형고도 DB

지형고도 DB는 수치 등고선 데이터를 기반으로 구축되었으며 이에 사용된 수치 등고선의 축척은 1/25000이다. 지형고도 DB의 원소스에 대한 상세 내역은 다음과 같다.

표 4-6 지형고도 DB 원소스 정보

	지형고도
포맷	DEM
내용	수치등고선 데이터
제공처	(주)지오매니아
제작년도	2003~2004년
입수시기	2006년 9~10월
정확도, 정밀도	1/25000

(6) 무선국 DB

무선국 DB는 무선국과 방송국에 대한 정보를 담고 있다.

표 4-7 무선국 DB 원소스 정보

	무선국
포 맷	
내 용	무선국 자료, 방송국 자료
제 공 처	연동팀, 방송망분석시스템 개발팀
제작년도	
입수시기	2006년 3월, 5월

(7) 지형건물고도 DB

지형건물고도 DB는 지형 고도 정보와 건물의 높이 및 층수 정보를 합친 것으로, 건물을 포함한 실제 고도 정보를 담고 있다.

(8) 위성영상 DB

위성영상 DB는 남북한 전역에 대한 위성 영상 사진을 담고 있다. 위성 영상은 Landsat, SPOT5, Quick Bird의 세 위성을 통해 촬영되었고, 각각의 원 소스에 대한 촬영 시기 및 축척, 담고 있는 내용은 다음과 같다.

표 4-8 위성영상 DB 원소스 정보

	LandSat	SPOT5	Quick Bird
포맷	Geo-tif	Geo-tif	Geo-tif
내용	북한전역 (9 Scene)	남한 전역 (55 Scene)	수도권, 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 나주, 이천분소, 독도, 연기
제공처	한국아이엠유	한국아이엠유	한국아이엠유
제작년도	2000~2002년	2006~2007년	2003~2007년
입수시기	2007년 5월	2007년 6, 7, 11월	2006년 6월
정확도, 정밀도	15m 급	2.5m 급 타일링 축척: 1/25000	1m 급 타일링 축척: 1/5000

(9) 지형특성 DB

환경부에서 제공된 토지 피복도 812 도엽을 기반으로 하여 지형 특성을 나타내는 DB를 구축하였고, 그 원 소스에 대한 정보는 다음과 같다.

표 4-9 토지피복도 DB 원소스 정보

	토지피복도
포맷	SHP, GeoTiff
내용	환경부에서 제공하는 토지 피복도 812도엽
제공처	환경부
제작년도	1999~2002년
입수시기	2006년 9~10월
정확도, 정밀도	1/25000, 23개 항목의 코드로 분류

### 3. 전파 GIS DB의 갱신 현황

#### 가. 전파 GIS DB의 갱신 방법 및 현황

##### (1) 전파 GIS DB 갱신 방법

1999년 주파수 관리 시스템(RFMS)를 구축한 이후 전파 GIS DB는 2000년부터 1년마다 정기적으로 GIS DB를 업데이트 해 왔다. 갱신을 하기 위한 원시 데이터는 건설교통부 등 전파연구소 외부 기관으로부터 입수하고 있으며 얻어진 원시 데이터의 입수 및 분석 과정, 입수 데이터의 변환과정, 변환된 데이터의 전환 과정을 거쳐서 갱신이 이루어지게 된다.

지번 DB, 수치지형 DB, 건물속성 DB는 다음과 같은 갱신 프로세스를 통해서 매년 업데이트가 이루어졌다.

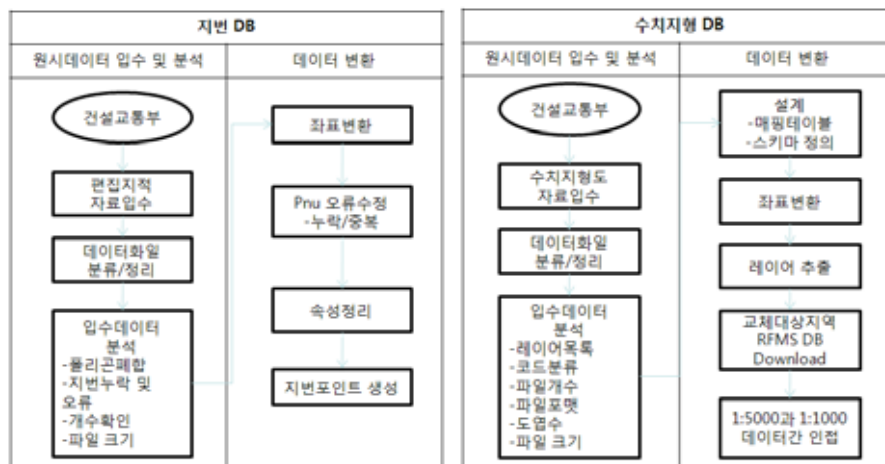


그림 4-6 지번 DB와 수치지형 DB의 갱신 프로세스

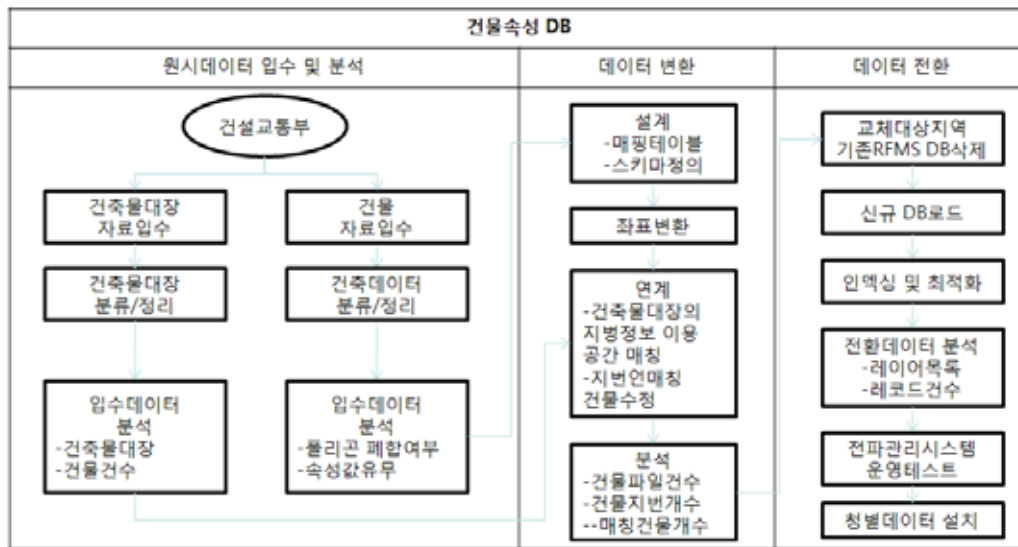
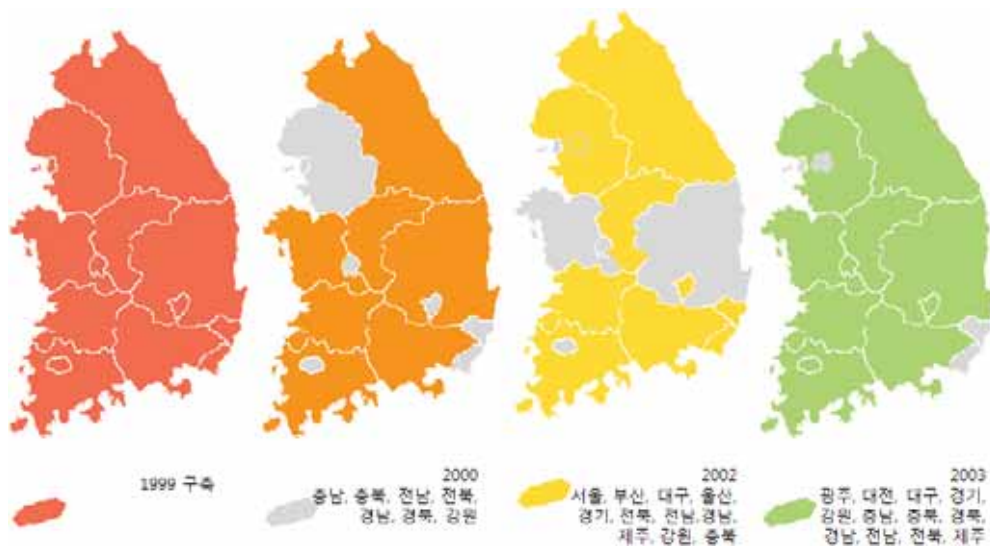


그림 4-7 건물속성 DB 갱신 프로세스

## (2) 갱신 현황

### (가) 지번 DB 지역별 업데이트 현황



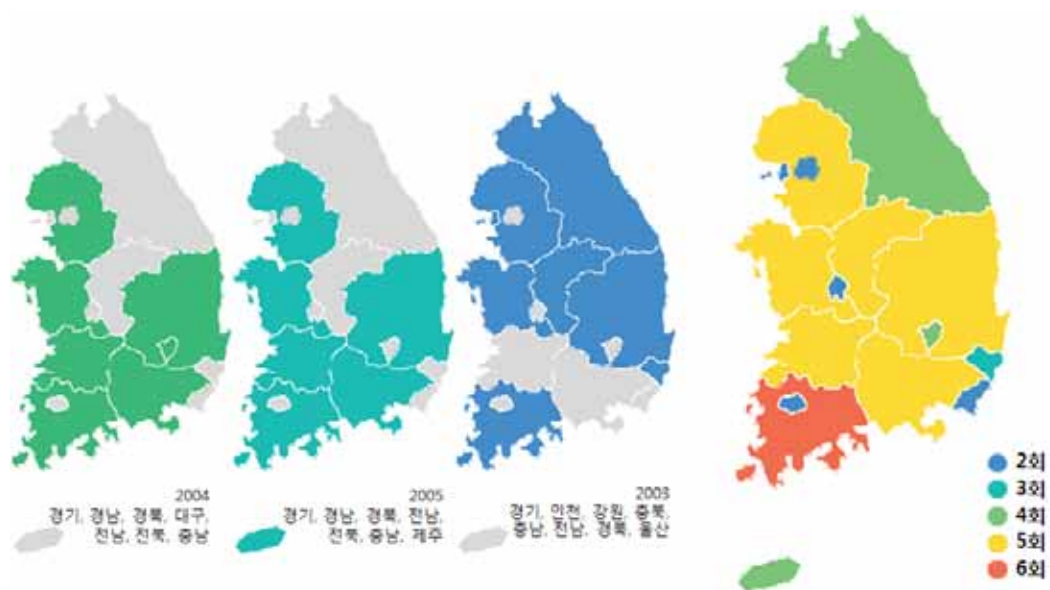
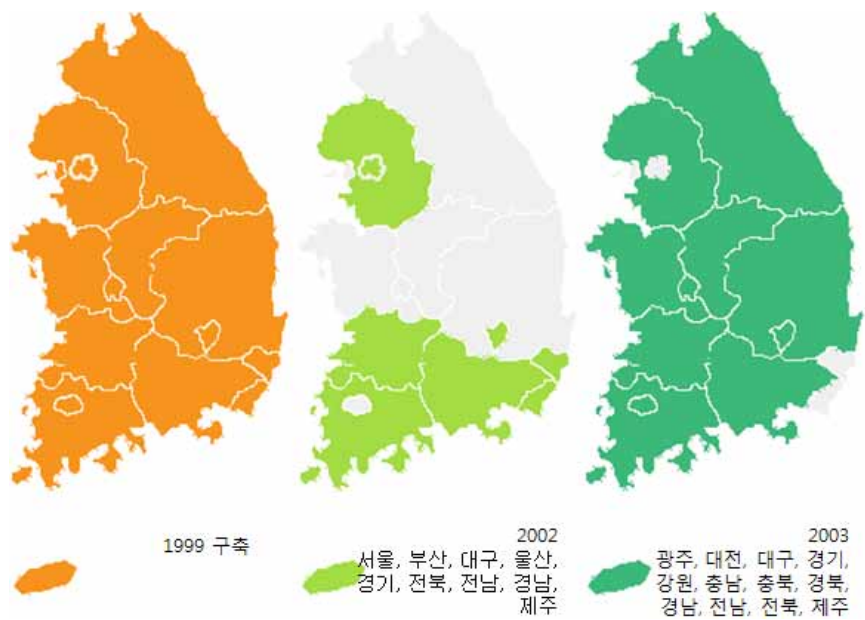


그림 4-8 지번 DB 지역별 업데이트

(다) 지형지물 DB 지역별 업데이트 현황



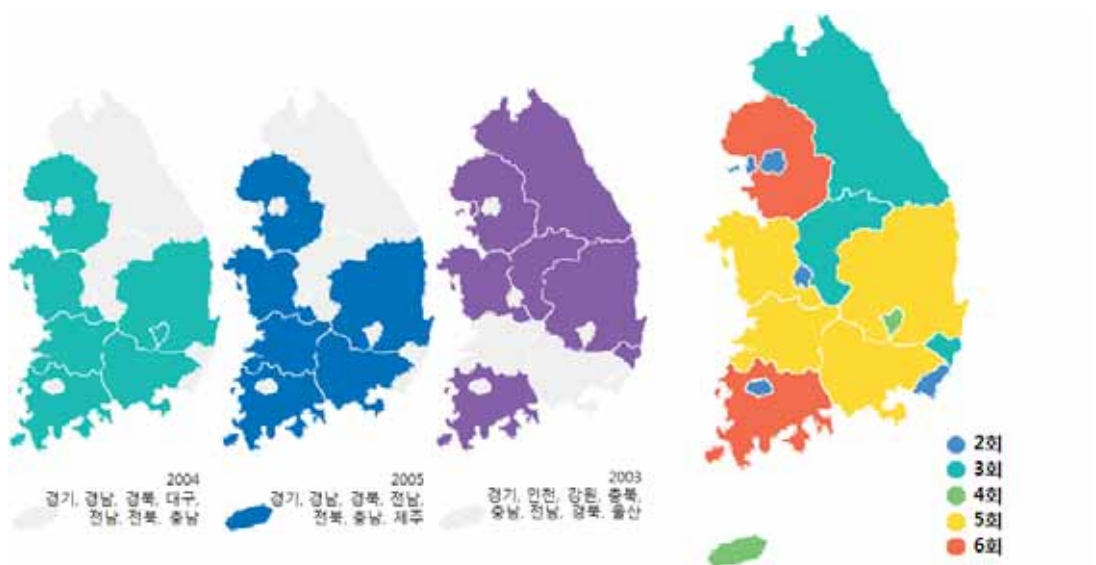
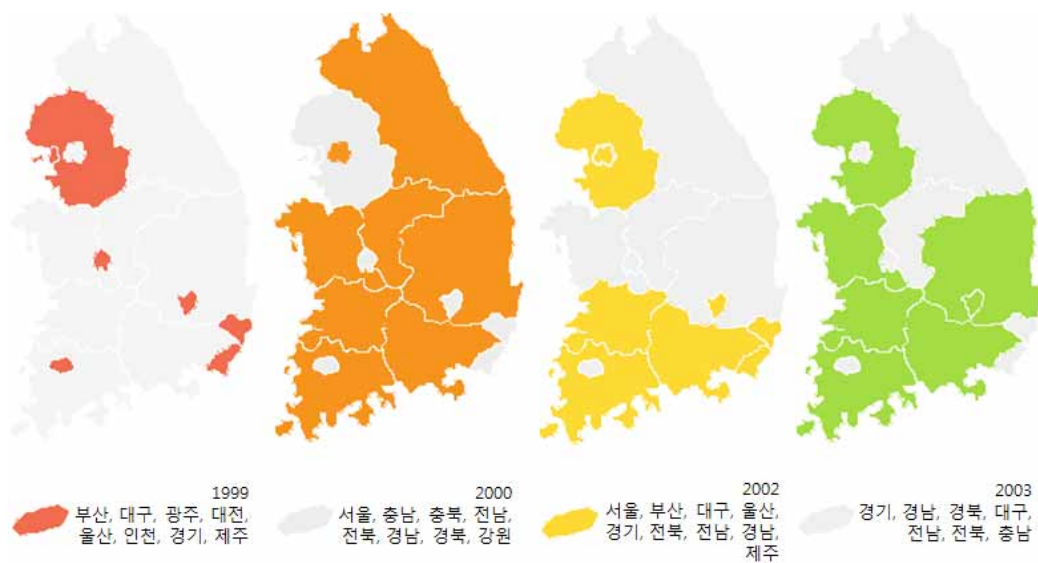


그림 4-9 지형지물 DB 지역별 업데이트

(나) 건물속성 DB 지역별 업데이트 현황





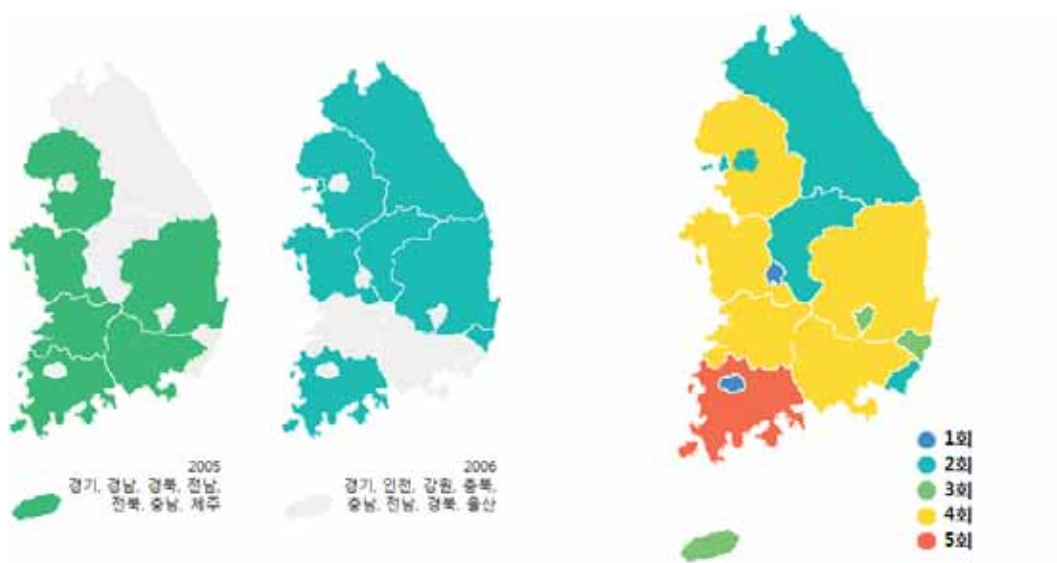


그림 4-10 건물속성 DB 지역별 업데이트

(라) 기타 DB 업데이트 현황

1) 무선국 위치 DB

- 1999년 각 체신청 별(서울, 부산, 제주, 강원, 전남, 전북, 경북, 충청) 무선국 허가 데이터 구축
  - 전국의 무선국(고정국)에 대한 위치 보정
- 2000년 7개도(충남/북, 전남/북, 경남/북, 강원) 정보통신부 전산관리소에서 제공받아 업데이트
- \*\* 2000년 이후 업데이트 언급 없음

2) 지형특성 DB

- 1999년 남한 전역을 대상으로 NGIS 1:5000 수치지형도 및 1:25000 수치 지형도를 기본으로 사용하여 업데이트
- ITU-R 권고안을 참고하여 우리나라 특성에 맞는 각 지역별 특성데이터 구축
- \*\* 1999년 구축 이후 업데이트 언급 없음

#### 4. 전파GIS DB의 활용 현황

##### 가. 전파자원 개발 및 주요 정책수립

전파방송관련 정책 사항은 방송통신위원회 방송통신융합정책실을 중심으로 이루어지며, 전파연구소, 중앙전파관리소, 전파진흥원이 긴밀한 협조 하에 업무를 처리하고 있으며, 각 기관간의 연계를 통해 주파수관리, 기기인증, 무선국허가, 무선국 검사, 운용감시, 전파연구의 주요 기능을 처리하고 있다. 그리고 이러한 전파방송관리 프로세스에 있어 주파수관리, 무선국허가, 운용감시에 GIS DB가 활용되고 있다.

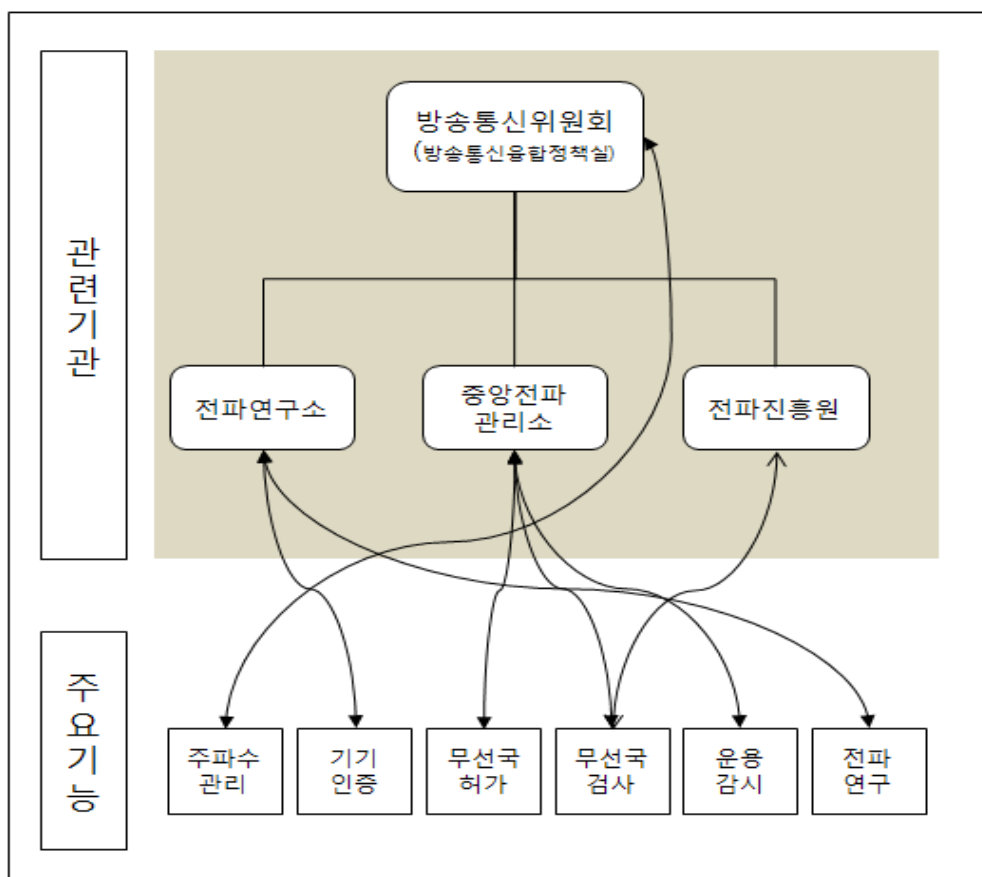


그림 4-11 전파방송관리관련기관/주요업무

(1) 전파방송 관리업무 기능 모델

전파방송관리 업무에 대한 업무 기능 모델은 전파자원관리, 무선국 개설, 사후관리를 중심으로 한 지원기능으로 총 11개의 운용기능과 45개의 업무 프로세스로 구성되며 다음과 같다. 이중 검게 표시된 부분에서 전파 방송 관리 업무에 GIS가 활용된다.

전파자원관리			무선국 개설		사후관리	
주파수 관리	정보통신 기기관리	무선 종사자 관리	허가	검사	전파감시 /조사	전파 사용료 관리
주파수 분배	시험기관 관리	자격검정 계획	허가신청	검사	전파감시 및 조사계획	사용료 계산/고지
주파수 할당	기기인증	자격검정 시행	적부심사		전파감시	수납
주파수 지정	인증기기 관리	기술자격 등록	허가		혼신 및 불법전파 설비조사	결산
국제등록 및 혼신조정	전파측정	통신보안 교육	사후관리		운용실태 조사	채납관리
					통신보안 교육감독	
					행정처리 및 실적관리	

그림 4-12 전파방송 관리업무 기능 모델

(2) 주요 업무 프로세스

전파 관리 핵심 업무 흐름은 다음과 같다. 주파수 관리 프로세스와 무선국 개설 프로세스, 전파감시 프로세스에서 GIS를 활용한 업무를 수행하고 있다.

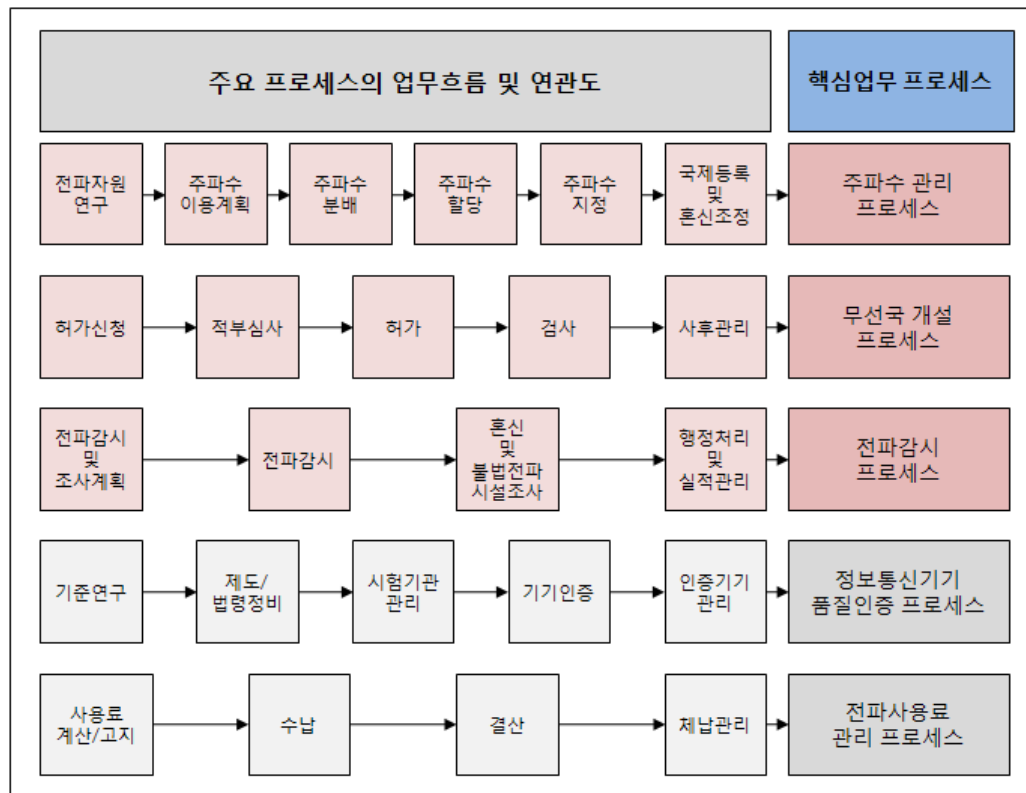


그림 4-13 주요 프로세스 업무 흐름

### (3) 프로세스 별 업무 분석

(가) 주파수 관리 총괄 프로세스 별 업무 흐름은 다음과 같다.

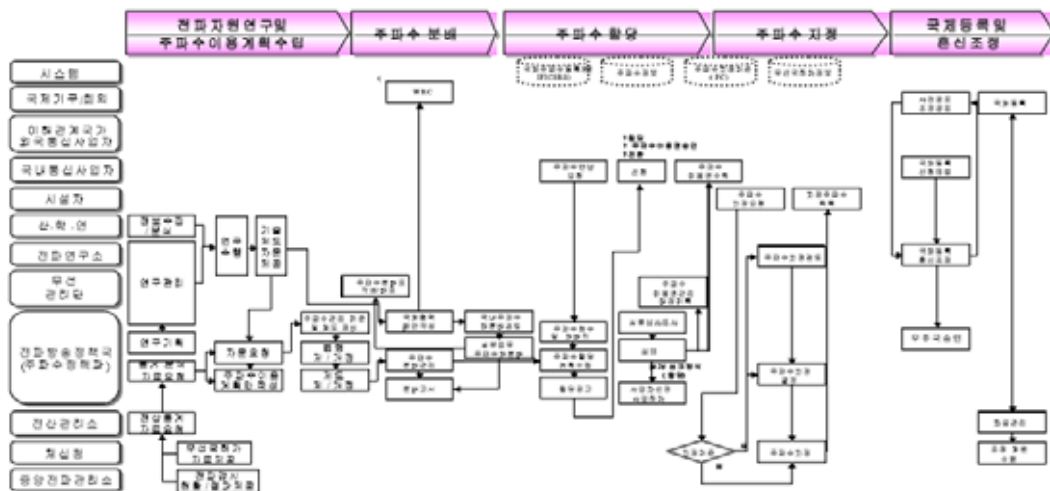


그림 4-14 주파수 관리 총괄 프로세스

(나) 정보의 조사/분석을 통해 기술 및 제도 연구를 수행하고 주파수 이용 계획 수립과 관리 기준 및 제도 정비를 하는 과정은 다음과 같다.

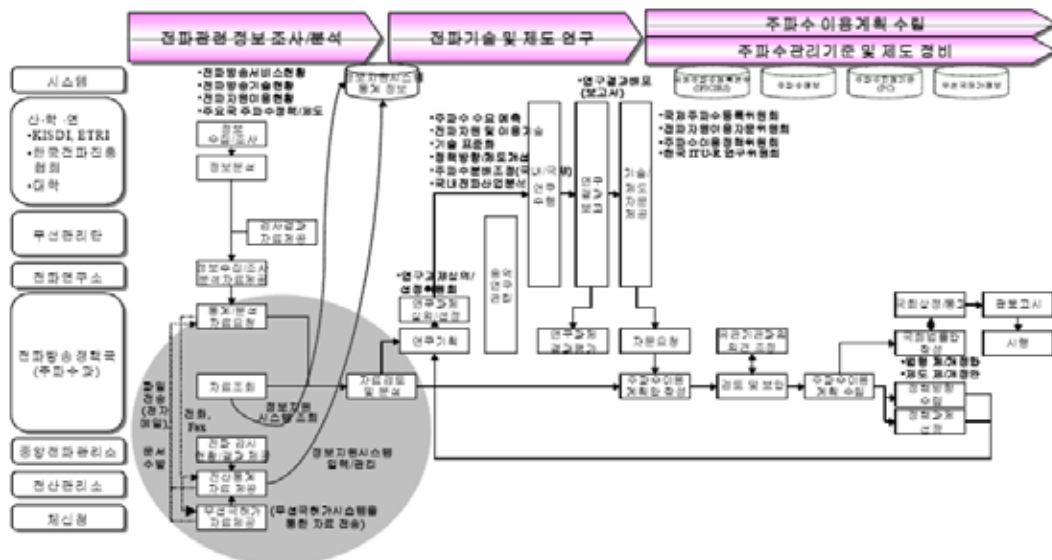


그림 4-15 전파자원 연구 및 주파수 이용 계획 수립

(다) 국제 주파수 분배에 대응하고 국내 주파수 분배를 관리하는

과정은 다음과 같다.

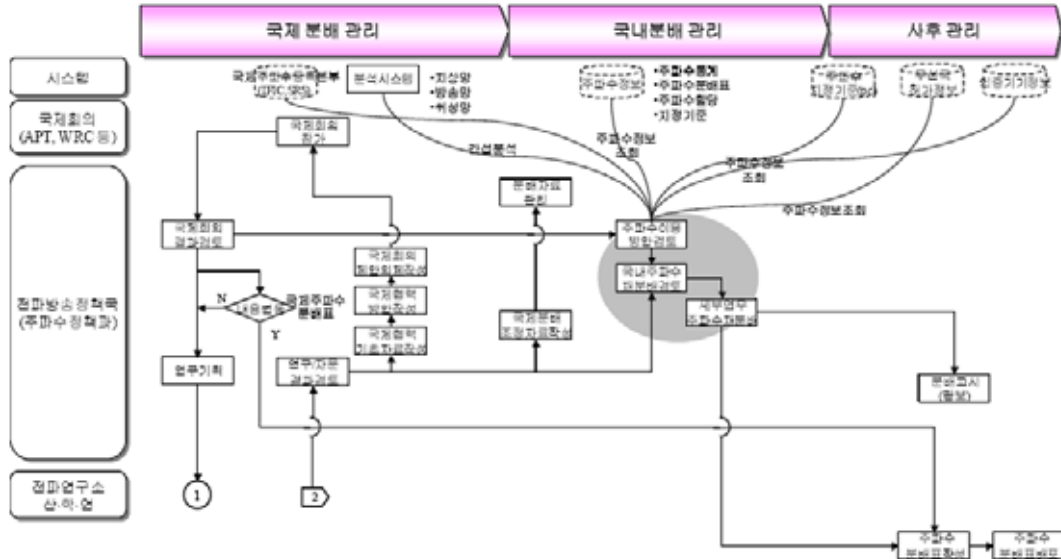


그림 4-16 주파수 분배

(라) 주파수 할당 공고, 할당 심의 및 할당 결과 통지를 통해 주파수 대역을 할당하는 과정은 다음과 같다.

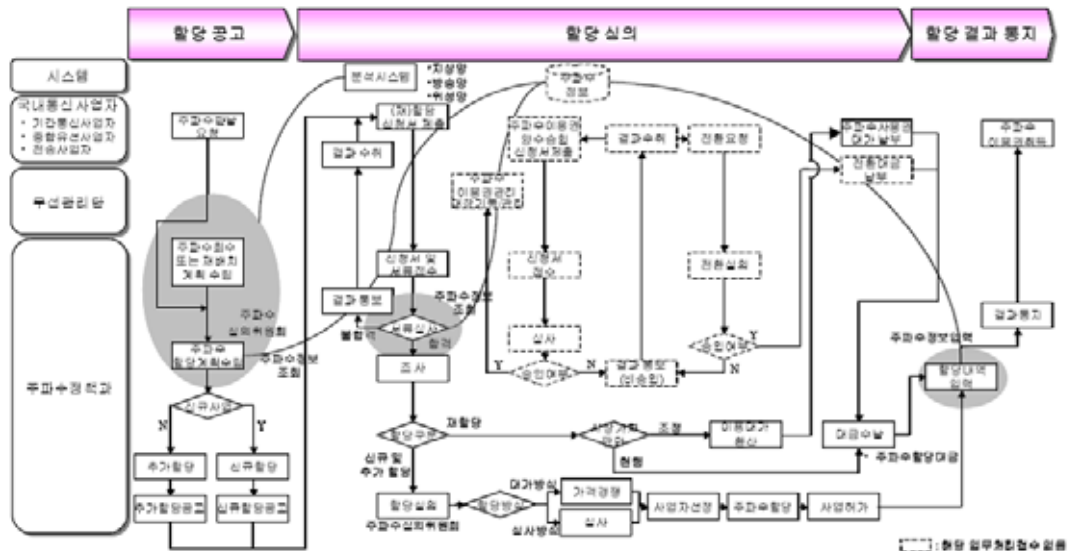


그림 4-17 주파수 할당

(마) 주파수 지정 요청에 의해 주파수 지정 기준을 검토하고 지정된 주파수를 고지하는 과정은 다음과 같다.

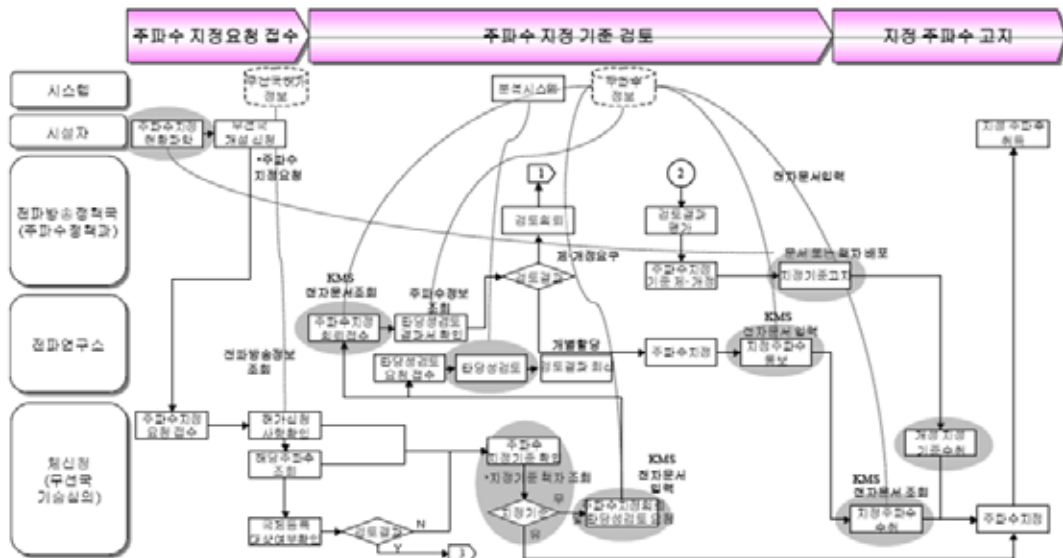


그림 4-18 주파수 지정

(바) 신청 접수 후 국제 등록 신청을 대행하며 혼신 조정을 한 후 사후 관리하는 과정은 다음과 같다.

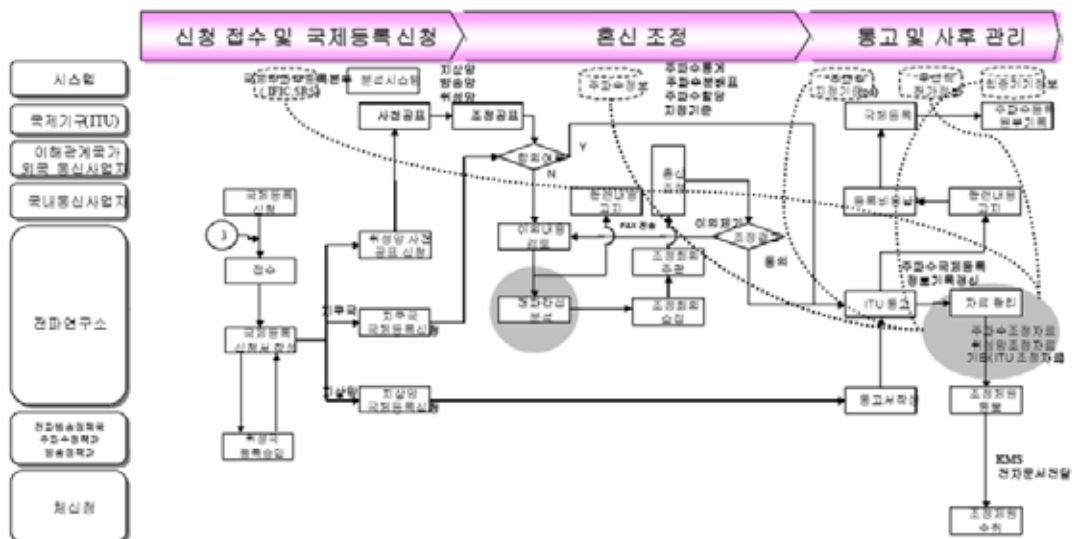


그림 4-19 국제 등록 및 혼신 조정

(사) 무선국 개설을 위한 허가 신청, 적부 심사, 허가, 검사, 사후 관리과정은 아래 그림과 같다.

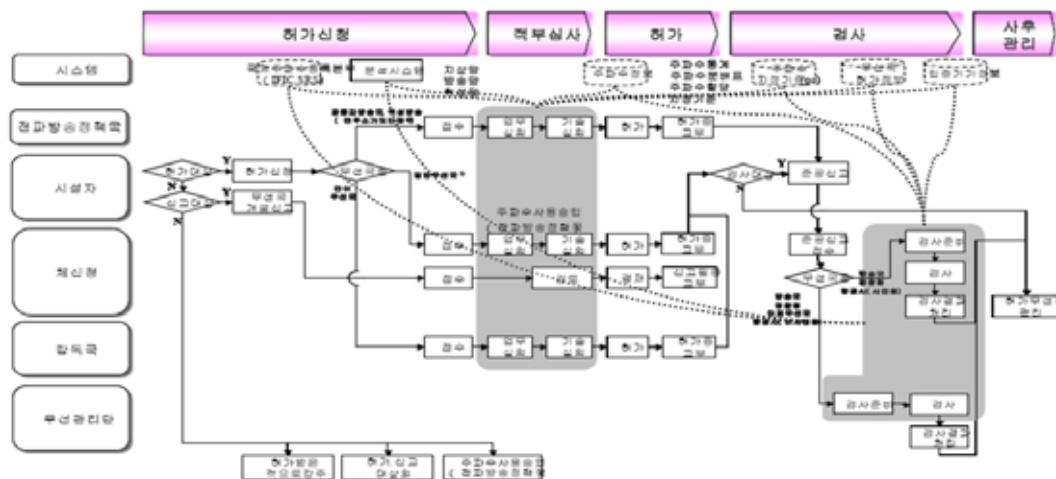


그림 4-20 무선국 개설

(아) 전파법 위반 행위에 대한 신속하고 정확한 감시/조사 수행 및 국제 전파 환경 변화에의 능동적인 대처로 전파환경을 보호하고 대국민 만족도 제고를 위한 무선국 감시/조사 과정은 다음과 같다.

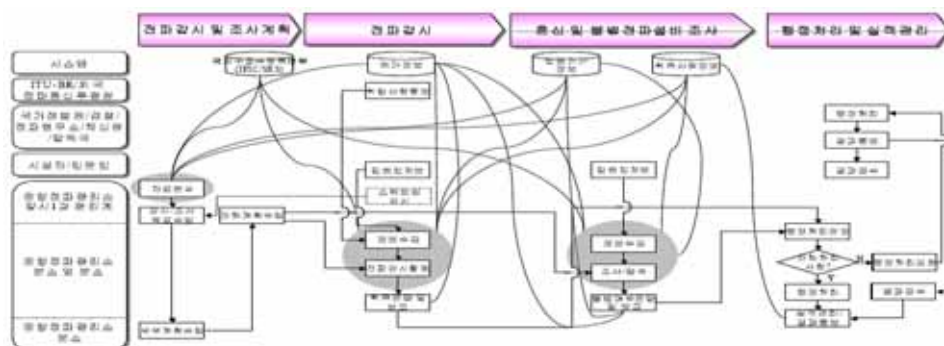


그림 4-21 무선국 감시/조사



나. GIS 활용 민원 처리 업무

GIS 활용 민원 업무는 정보통신과 전파방송으로 나뉘어 무선국 운영자, 방송국 운영자 등을 대상으로 처리되며, 그 업무와 처리기관은 다음과 같다.

표 4-10 GIS 활용 민원처리 업무

대상		민원	처리기관
정보통신	중요 전기통신 설비	전기통신설비설치승인	방송통신위원회
전파방송	무선국 운영자	무선국허가신청	중앙전파관리소
		무선국변경신고	공중선 전력 1W 초과 방송국 : 방송통신위원회 기타 : 중앙전파관리소
	방송국 운영자	방송국변경허가신청	중앙전파관리소 (방송국, 국가기관 소유가 아닌 경우, 한국전파진흥원)
		방송국허가신청	공중선 전력 1W 초과 방송국 : 방송통신위원회 기타 방송국 : 중앙전파관리소
	기타	건축물 등 (건설,변경) 승인 신청	중앙전파관리소
		주파수(할당,재할당)신청	방송통신위원회
		혼신제거의뢰	중앙전파관리소
		TV방송 수신장애조사	중앙전파관리소
		전파환경조사	중앙전파관리소

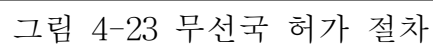
### (1) 전기통신설비설치승인

기간통신사업자가 중요한 전기통신설비를 새로운 전기통신기술 방식에 의하여 최초로 설치하는 경우에 승인을 하는 제도로서 기존 통신설비와의 상호접속 및 연동 가능여부, 통신망의 신뢰성 확보여부, 기술정책방향의 부합여부 등을 검토하기 위한 과정이다. 이 중 무선국 개설 결격 사유여부를 검토하기 위한 과정에 GIS DB를 활용한다.



그림 4-22 전기통신설비설치승인 절차

30W미만 어선 설치 무선국, 아마추어 무선국, 일반 무선국, 준공  
검사생략 대상 무선국 등을 설치하고자 하는 경우에 중앙전파관리  
소에 의해 GIS DB를 통해 무선국의 위치를 검토 받고, 허가 절차  
를 밟아 허가증을 발부한다.



기간통신사업자 등 주과수 할당을 받은 자가 무선국 개설 신고를 한 사항에 대하여 변경하고자 할 경우 그 변경내용을 신고하여야 하며, 다음과 같은 절차를 밟아 변경한다.

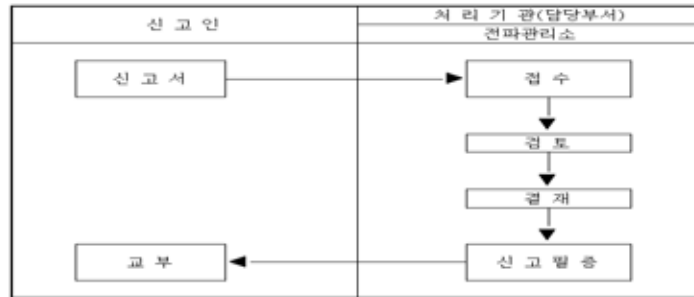


그림 4-24 무선국 변경 절차

#### (4) 방송국 변경허가 신청

방송국의 개설허가를 받은 자가 변경허가를 받고자 하는 경우 방송통신위원회에 신청한다.

#### (5) 방송국 허가신청

방송국의 개설허가시 주파수 지정이 가능한지 여부, 설치 운용할 무선설비가 기술기준에 적합한지 여부, 무선종사자의 배치 계획이 적합한지를 확인한다.

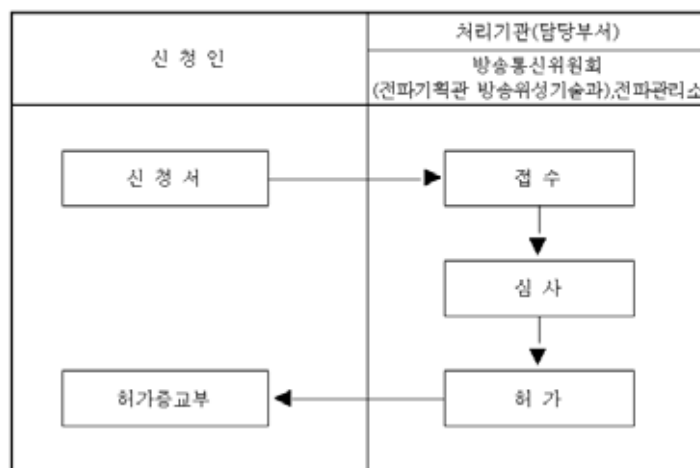


그림 4-25 무선국 허가신청 절차

(6) 건축물등(건설,변경)승인신청

방송통신위원회가 설치한 무선 방위 측정 장치의 설치장소에서 1킬로미터 이내의 지역에 전파를 방해할 우려가 있는 건조물 또는 공작물을 건설하고자 하는 자가 방송통신위원회의 승인을 얻고자 하는 경우에, 또는 승인을 얻은 자가 승인 얻은 사항을 변경하고자 하는 경우에 신청한다.

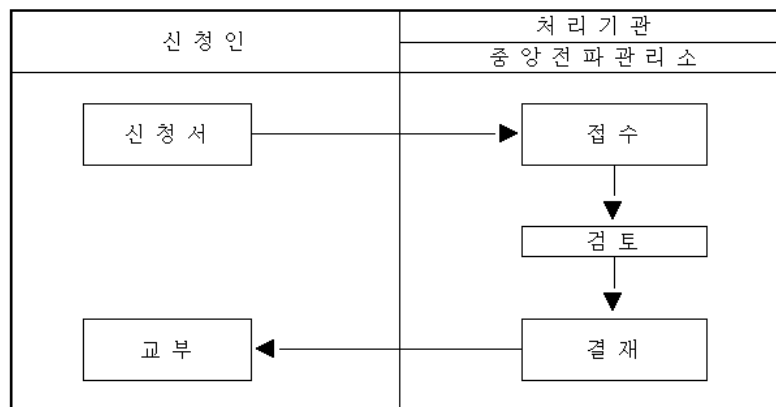


그림 4-26 건축물등(건설,변경)승인신청 절차

(7) 주파수(할당,재할당)신청

기간통신사업, 종합유선방송사업 또는 전송망사업을 하고자 사업자가 사업을 위한 용도로 직접 사용하는 주파수를 할당하고자 하는 때에 방송통신위원회에 의해 공고된 주파수를 할당하며, 다음과 같은 절차로 진행된다.

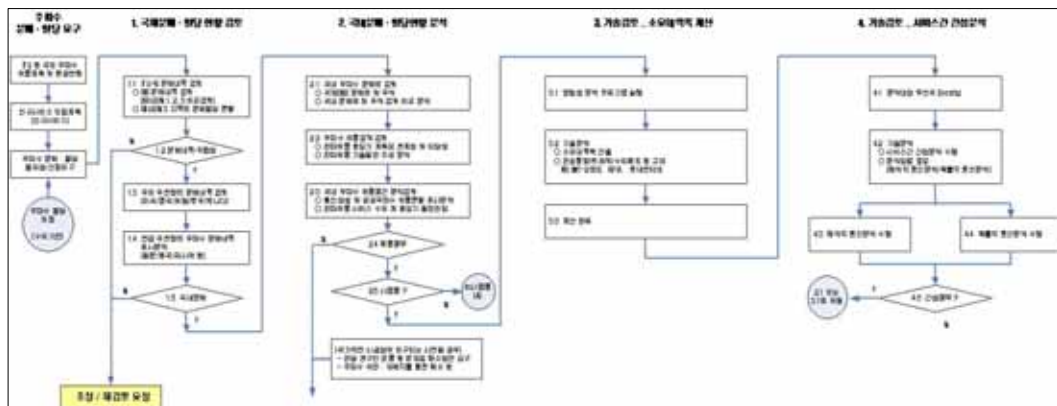


그림 4-27 주파수 할당 및 재할당 절차

#### (8) 혼신제거

다음에 열거하고 있는 상황에서 혼신 제거 절차를 밟으며, 그 과정은 그림과 같다.

- 무선설비 및 고압송전선 기타 전기적 설비에 의한 혼신 또는 전자파 장애로 인하여 무선국 사용이 불가능하거나 곤란할 때
- 무선통신기기에 잡음이 유입되는 경우
- 방송국, 이동전화기지국 등의 무선국이 밀집된 지역에서 상호 간섭 등으로 인한 통신 장애 발생시
- 라디오 방송에 잡음이 유입되어 청취가 어려울 때 전파를 이용한 산업자동화시설, 의료장비, 원격제어 시설 등이 오작동시

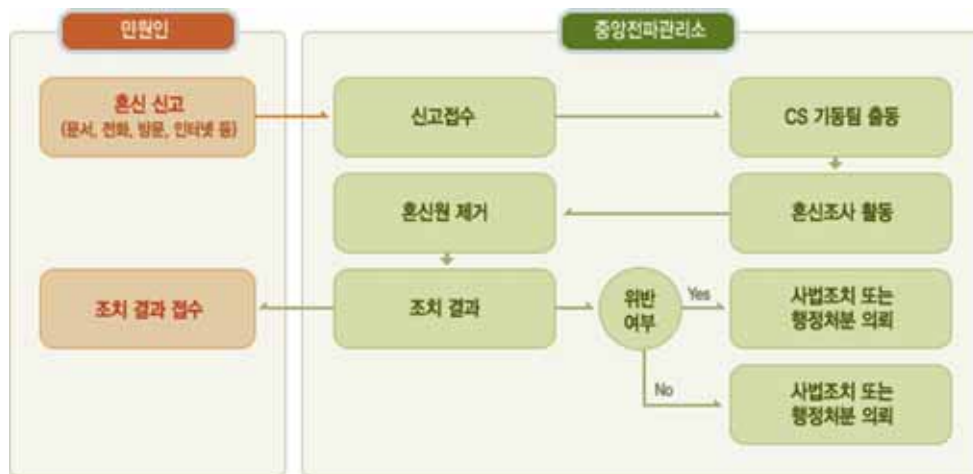


그림 4-28 혼신제거 절차

#### (9) TV방송 수신장애조사

통상적으로 TV수신이 가능한 지역에서 주위의 건축물에 의해 수신장애를 받는 경우, 건축물 허가 기관의 장의 요청을 받아 전파 장애 여부를 조사하여 해소한다. 그 순서는 다음과 같다.

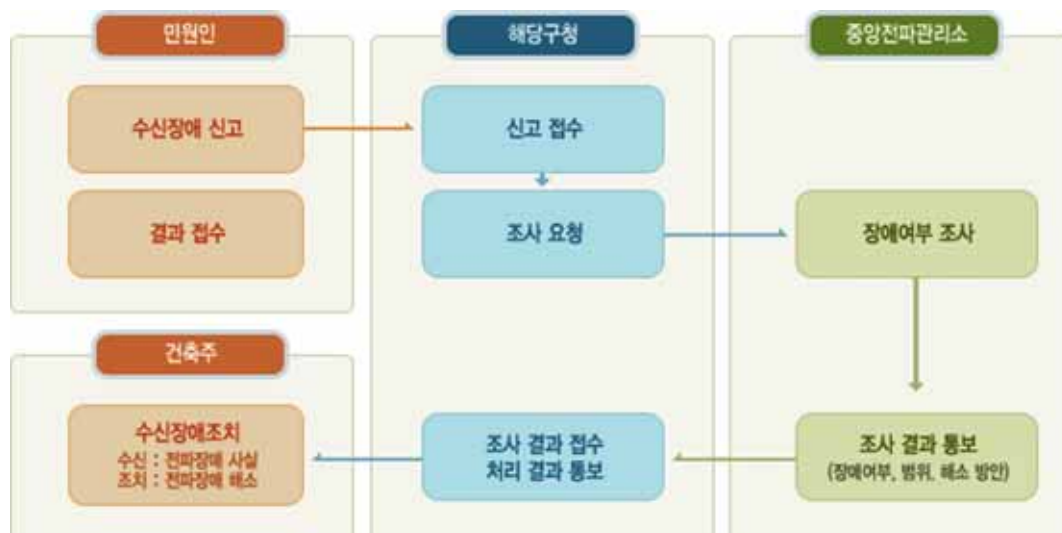


그림 4-29 TV방송 수신 장애 조사 절차

## (10) 전파환경조사

전파환경조사는 전파측정시설이 없는 기업이나 민간인의 신청에 의해 일정장소에 존재하는 전파의 세기, 잡음 정도를 측정하여 신청인에게 제공하며, 전파환경조사가 포함하는 측정 대상은 다음과 같다.

- “전파환경측정”은 일정한 장소에 존재하는 전파의 세기·잡음 등 전파의 분포 측정
- “전자파차폐성능측정(전자파차폐성능측정)”은 전자파를 차단할 수 있는 구조물이나 특정 물질이 전자파를 차단하는 성능을 측정
- “시험장적합성측정”은 전자파장해(전자파장해) 및 전자파내성(전자파내성)을 측정하는 시험장에 대하여 신청인이 제시한 기준에 적합한지를 측정
- “전자파흡수율(SAR : Specific Absorption Rate)측정”은 생체조직의 단위 질량당 흡수되는 에너지의 율 ( $\text{W Kg}^{-1}$ )을 측정



그림 4-30 전파환경조사 절차



## 5. 문제점 및 시사점

현재 GIS DB가 지니고 있는 문제점은 크게 갱신과정에서 발생하는 문제점과 업무상 발생하는 문제점으로 나누어 볼 수 있으며, 각 문제는 다음과 같이 정리 할 수 있다.

### 가. GIS DB 갱신 과정의 문제점

GIS DB 갱신 과정에서 발생하는 문제점은 크게 적시성을 낮추는 요인과 정확성을 낮추는 요인으로 나누어 볼 수 있다. 갱신과정에서 드러나는 여러 가지 문제점 중 고가의 지도 가격, 늦은 업데이트 주기, 지도의 인접 간 발생하는 불일치가 적시성을 저해하는 요인으로 나타났으며, 지형/지물 메타데이터의 부재, 데이터 포맷의 낮은 완성도, 지번/지적의 낮은 정확성 등이 정확성을 낮추는 요인으로 나타났다. 이를 해결하기 위해 갱신 지역에 해당하는 도엽만 구매하여 지도 구매 단가를 낮추고, 잘 정의된 원시 데이터가 빠르게 업데이트 되어야 한다. 또 자동화된 프로세스를 통해 수동으로 이루어지는 작업을 최소화해야 한다.

표 4-11 GIS DB 갱신과정의 문제점

	문제점	개선 방안
적시성을 낮추는 요인	-고가의 지도 가격	갱신지역에 해당하는 도엽만 구매
	-업데이트 주기가 늦음	빠른 원시 데이터 업데이트 요청
	-지도의 인접 간 불일치를 수동으로 보정	자동화된 프로세스 정의
정확성을 낮추는 요인	-지형/지물의 메타데이터 부재로 자료 현황 파악의 어려움	메타 데이터 요청
	-제공하는 측면에서 포맷에 대한 완성도 있는 정의 부재 -원시데이터 입력 변환시 에러 발생	잘 정의된 원시 데이터 요청
	-레퍼런스 데이터 부재로 위치 오류 수정 미흡 -원본 데이터의 지번/지적 정확성 떨어짐 -지도의 인접간 불일치로 정확성 떨어짐	원시 데이터 정확성 요청

#### 나. GIS DB 업무상 문제점

GIS DB 업무상 발생하는 문제점은 무선국 업무, 방송국 업무, 주

파수 업무, 혼선 제거, 주파수 관리 시스템으로 나누어 볼 수 있다. 각 문제점을 살펴보면 무선국 허가 과정에서 무선국의 위치와 제원이 지속적으로 관리되지 않아 오류가 발생하고 있다. 그리고 건물의 신축과 관련된 도시 정보의 지속적인 업데이트 부재로 인해 무선국 허가 및 변경, 방송국 허가 및 변경, 주파수 할당, 혼선 제거 등의 업무에 장애를 초래하였다. 마지막으로 주파수 관리 시스템에서 지형고도 데이터를 클라이언트에서 보유하고 있어 보안상의 문제점이 노출되었으며, 건물 속성 DB의 큰 데이터 사이즈로 인해 로딩 시간이 오래 걸리는 문제점을 지니고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 무선국 정보와 신규 건축물 및 3차원 지형 정보에 대한 GIS DB의 지속적인 업데이트가 필요하며, 지형 고도 데이터를 서버로 옮겨 보안 문제에 대한 대비가 필요하다.

표 4-12 GIS DB 관련 업무상의 문제점

업 무	문 제 점	개 선 방 향
무선국 허가 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무선국 허가 업무에서 무선국의 위치와 제원에 대한 지속적인 데이터 관리가 미흡하여 오류 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무선국 위치정보 및 제원에 대한 현행화</li> </ul>
무선국 변경 신고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무선국 인허가는 신도시 및 단지 개발, 대형 건물의 신축이 자주 일어나는 도시지역에서 활발하게 요청되고 있는 업무</li> <li>- 원활한 업무 처리를 위한 신규 건축물에 대한 3차원 정보에 대한 GIS DB 업데이트 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 건축물의 3차원 정보에 대한 수시 업데이트</li> </ul>

방송국 변경 허가 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원할한 업무 처리를 위한 지형 고도 정보 대한 3차원 정보에 대한 GIS DB 의 신속한 업데이트가 이루어지지 않아 분석 절차에 어려움 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3차원 지형정보에 대한 GIS DB 수시 업데이트</li> </ul>
방송국 허가 신청		
주파수 (할당, 재할당) 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원할한 업무 처리를 위한 지형 고도 정보 대한 3차원 정보에 대한 GIS DB 의 신속한 업데이트가 이루어지지 않아 분석 절차에 어려움 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3차원 지형정보에 대한 GIS DB 수시 업데이트</li> </ul>
혼신 제거 의뢰	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신축 건물에 대한 3차원 정보가 신속하게 업데이트 되지 않아 혼신 분석에 어려움이 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 건축물의 3차원 정보에 대한 수시 업데이트</li> </ul>
주파수 관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 클라이언트 측에서 지형고도 데이터를 가지고 있어 보안상 문제가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지형고도 데이터를 서버로 이동</li> <li>- SOA(Service Oriented Architecture) 수용</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건물 속성 DB 데이터 사이즈가 커서 로딩 시 시간이 오래 걸림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어적으로 부분 로딩 방법을 이용하여 속도 개선</li> </ul>

## 다. 문제점 요약

### (1) 전파 DB의 갱신 주기의 불일치

#### (가) 원시기관과의 갱신주기 불일치

무선국 허가와 같은 전파업무의 경우 업무처리시간 평균 2주 정도가 소요되는데, 원시 데이터인 국토지리정보원 수치지도의 갱신주기는 광역권역의 경우 2년, 일반권역은 4년의 주기를 가지고 있다. 따라서 업무에 현재의 갱신주기로는 업무에 활용할 수 없다.

#### (나) 신도시 및 단지개발 시

신도시나 대단위 단지를 개발할 경우와 같이 도시지역의 급격한 변화가 이루어질 경우 많은 전파 업무가 요청되게 된다. 하지만 전파분석에 사용될 지도는 신도시 개발 이후에 제작되기 때문에, 전파 업무를 먼저 수행하고 나중에 DB를 갱신하는 경우와 같은 모순된 상황이 발생하고 있다.

#### (다) 대형건물 신축 시

대형건물의 신축은 전파의 진행에 영향을 끼쳐 혼신 및 전파 수신 불가 등의 민원을 발생시킨다. 따라서 전파분석을 수행하기 위해서는 신축되는 대형건물의 3차원 정보의 DB화가 필요하게 되는데, 건물에 대한 정확한 정보를 얻기가 쉽지 않다.

### (2) 자동 갱신 프로세스의 어려움

현재 DB를 구축하는 과정에서 다양한 원시 데이터 소스를 활용하여 DB를 구축하고 있다. 따라서 데이터를 변환하여 갱신을 하려고 하나 현재의 시스템과 정합을 이루지 못하기 때문에 사람의 손에 의한 구조화 편집이라는 GIS 데이터를 구축하는 방법을 사용할 수 밖에 없다. 이렇게 될 경우 인력이 많이 소요가 되며, DB 구축에 비용이 많이 발생하게 된다.

(3) 무선국 위치정보의 부정확성

무선국 위치는 전파분석에 있어 가장 중요한 정보이다. 현재 구축된 무선국 DB의 위치정보를 도면에 표현해보면 무선국의 위치에 오류가 발생하고 있다. 이것은 기존에 무선국의 위치를 좌표가 아닌 주소에 의존하여 관리하였기 때문에 생긴 것으로서 요즈음의 전파환경에서는 전파 분석 품질의 오류를 발생시킨다. 또한 저장되어있는 무선국의 안테나 정보를 포함한 규격정보가 정확하게 구성되어있지 않아 정확한 전파 분석이 쉽지 않다.

(4) 메타데이터 부재

메타데이터는 데이터의 데이터로서 이 정보를 이용하여 데이터의 품질을 관리할 수 있는 기초 자료가 된다. 기존 RFMS 데이터의 경우 지형지물에 대한 메타데이터가 존재하지 않았기 때문에 각각의 데이터에 대한 품질과악이 어렵다.

(5) 전파분석결과가 민원인의 전파분석 결과와 상이 가능성

전파 분석의 결과는 사용한 전파분석모델, 3차원 데이터의 정확도 및 정밀도에 따라 다르게 나올 수 있다. 무선국 설치를 민원인이 요청할 경우 민원인이 우선적으로 무선국을 설치할 수있을지에 대해 검토하고 설치를 요청하게 되는데, 서로간에 사용하는 모델이나 데이터가 다르면 분석 결과의 신뢰성을 잃을 수 있다. 따라서 전파 기술분석에 대한 표준 업무규정(표준 분석모델, 사용하는 데이터의 정확도, 판단기준)을 작성하여 분석결과로 인한 민원인과의 마찰을 줄일 필요가 있다.

(6) 원시 데이터의 고비용

위성영상 및 수치지형의 경우 지속적인 갱신이 필요한데 원시 데이터의 비용이 고가이기 때문에 갱신의 비용이 많이 소요되고 있다.

## 제 4 절 개선모델 수립

### 1. 개선모델 수립 전략

전파기반 GIS DB의 정확도 향상 및 현행화 유지 등의 지속적인 품질 확보를 통해 전파 분석 결과의 정확도를 향상하여 관련 업무 활용 극대화 및 전파 분석 데이터 및 통계자료 제공으로 국내외 전파 연구의 베이스 캠프의 역할을 수행할 수 있도록 개선모델을 수립한다.

### 2. 개선모델 추진 방향

전파 기반 GIS DB 품질관리시스템의 추진 방향은 크게 전파기반 GIS DB의 유효성 향상, 활용성 향상, 통합 품질관리체계로 구성하였다.

#### 가. 전파 GIS DB의 유효성 향상 추진

전파 GIS DB의 유효성 향상을 위하여 다음의 항목을 고려하였다.

- 전파 GIS DB 변환 고도화 방안 마련 및 체계 구축
- Micro 전파예측 모델을 위해 위성영상 및 Lidar 측량 등의 최신 기술을 이용한 고해상도 3차원 지형고도 DB 구축 체계 도입
- 전파 분석 업무 결과의 정확도 향상을 위한 무선국 DB의 현행화
- 전파감시 시스템과의 연계를 통해 전파 분석결과 품질 모니터링

#### 나. 전파 GIS DB의 활용성 향상 추진

전파 GIS DB의 활용성 향상을 위하여 다음의 항목을 고려하였다.

- 전파분석 및 전파감시, 공용화 등의 Macro 전파예측 모델을 위한 디지털 지형 데이터 분류체계 및 시스템 개발
- 신도시 등 무선국 관리 최적화를 위한 사전 모의 분석체계 도입
- 효율적인 활용현황 파악을 위해 전파 업무의 만족도 모니터링 체계 도입
- 빠른 전파분석 및 감시를 위한 전파 지형정보 품질개선 체계 구축
- 전파 연구의 활성화를 위한 데이터 및 서비스 제공 프로세스 개발 및 관련 법제도 개선

#### 다. 전파 DB 품질관리를 위한 통합 관리체계 추진

전파 데이터의 효율적 품질 관리를 위해 전파DB 통합품질관리체계를 구축한다.

- 데이터의 유효성과 활용성 유지를 위한 전파 DB 품질 표준 기준 마련
- 데이터의 품질 모니터링을 위한 이력관리 체계 구축

### 3. 개선 요구사항 도출 내용

전파 GIS DB의 품질관리 시스템을 위한 개선 내용은 다음의 표와 같다.



표 4-13 개선 요구사항 도출 내용

문제점 / 사용자 Needs 분석	해결방안	방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>무선국 허가 업무에서 무선국의 위치와 제원에 대한 지속적인 데이터 관리가 미흡하여 오류 존재</li> <li>이러한 상황에서 전파 분석을 수행함에 따라 분석에 오류 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일괄적으로 등록된 무선국에 대해 실제 조사 (권장사항)</li> <li>무선국 재허가 요청시 위치 및 제원 조사 후 갱신</li> </ul>	무선국 DB 정비
<ul style="list-style-type: none"> <li>전파 기술분석은 전파분석에 사용되는 분석모델, 3차원 지형 및 건물정보의 정확도에 따라 결과가 달라짐</li> <li>프로세스 중심의 전파 기술분석보다 분석자의 주관적인 분석에 따라 결과 도출, 결과의 일관성에 문제 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전파 기술분석에 대한 업무 표준 규정 수립 및 관련 이해당사자와의 합의를 통한 표준화</li> <li>민원인이 분석결과에 이의를 제기할 경우 표준 분석모델과 사용한 데이터 정확도에 근거한 분석안 도출</li> </ul>	전파 기술분석 업무 표준 규정 수립
<ul style="list-style-type: none"> <li>전파의 경우 일반 GIS와는 달리 전파되는 커버리지가 매우 큰 것이 특징임</li> <li>지구가 둥글기 때문에 현재 구축되어 있는 2차원으로 프로젝션 된 GIS 데이터를 이용하여 계산할 경우 에러가 발생할 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소출력의 무선국에 대해서는 2차원 프로젝션된 데이터를 활용하여 분석</li> <li>방송망이나 위성망과 같은 대출력의 무선국의 분석에 있어서는 경위도 기반의 전파 GIS DB를 활용하여 분석</li> </ul>	경위도 기반의 전파 GIS DB 생성 /유지/관리

문제점 / 사용자 Needs 분석	해결방안	방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 무선국 인허가는 신도시 및 단지 개발, 대형 건물의 신축이 자주 일어나는 도시지역에서 활발하게 요청되고 있는 업무</li> <li>▪ 이 업무를 처리하기 위해서는 새롭게 세워지거나 변경되는 건물들의 3차원 정보가 필수적으로 전파 GIS DB에 갱신되어있어야 함</li> <li>▪ 이러한 정보를 관리(생성, 유지보수)하는 기관(국토지리정보원)에서는 신도시 및 단지등이 개발될 때 수치지도의 갱신이 빠르면 1년 보통은 3년마다 제작 및 제공되어 전파 민원 업무를 따라가지 못하고 있음</li> <li>▪ 국토지리정보원에서 제공하는 수치지도 2.0 데이터는 데이터의 포맷 불일치로 수작업을 필요로 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신도시 및 단지 개발의 경우 계획도에 의거한 가상 수치지도 작성 및 제공</li> <li>▪ 신도시 및 단지 개발 후 최단시간 내 해당 수치지도 작성 및 제공</li> <li>▪ 전파 GIS DB에 적합한 형태의 데이터를 제작하여 제공</li> <li>▪ 제공되는 데이터에 대응한 자동 업데이트 시스템 개발</li> <li>▪ 원시 입력자료의 레이아웃 및 데이터 무결성 검사 기능</li> <li>▪ 기존 데이터 삭제 및 해당 지역 자동 업데이트 기능</li> </ul>	<p>효율적인 전파 GIS DB 갱신 체계 도입</p>

문제점 / 사용자 Needs 분석	해결방안	방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>정확한 전파분석을 위해서는 정밀한 3차원 지형정보의 구축이 필수적임</li> <li>현재 3차원 지형정보의 구축방법은 기존 구축된 수치지형도에서 등고선과 등고수치를 추출하여 불규칙삼각망(Triangular Irregular Net- work)이나 지형고도모델(Digital Elevation Model)의 형태로 변환하는 방법으로 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최신기술을 이용한 3차원 GIS DB 구축</li> <li>국토지리정보원 Lidar, 위성영상을 이용한 DEM 구축 사업 결과물 활용</li> <li>국토지리정보원의 수치지도 제작 사업의 결과물 활용</li> <li>국토해양부의 다차원 지리정보 구축사업 결과물 활용</li> <li>항공우주연구원의 아리랑2호 위성사진에 의한 DEM 구축 결과물 활용</li> </ul>	전파 GIS DB 품질 고도화를 위한 시스템 개발
<ul style="list-style-type: none"> <li>전파 GIS DB의 활용성 향상을 위한 데이터 정확도를 향상 및 활용 시스템 구축 필요</li> <li>3차원 데이터의 국가 기관에서의 활용을 위해 잘 정의된 포맷으로 3차원 데이터를 변환하여 제공하는 것이 필요</li> <li>데이터의 보안에 대한 주의 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OpenAPI를 제공을 통한 전파 연구의 활성화를 도모</li> <li>전파 연구의 활성화를 위해 전파연구소만이 제작할 수 있는 전파 모폴로지 제공</li> <li>주제도를 통한 정보와 다른 정보와의 연관성 종합적인 관점에서 분석</li> </ul>	전파 GIS DB 활용성 향상을 위한 시스템 개발

문제점 / 사용자 Needs 분석	해결방안	방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>전파 감시용 고정 무선국, 이동 무선국에서의 실시간 전파 감시를 통해 지역별 전파의 통계 정보 취득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이상 전파특성 지역 감지 등의 전파 감시를 통해 예측치와 비교분석함으로써 전파 분석 알고리즘 향상에 기여</li> </ul>	실시간 전파 모니터링 시스템 구축
<ul style="list-style-type: none"> <li>신뢰성 있는 GIS DB 품질 유지 필요</li> <li>현재 데이터 자체의 유효성과 활용성을 근간으로 하는 데이터의 품질</li> <li>데이터를 이용하여 분석하는 전파 분석 알고리즘의 품질</li> <li>분석 기능을 사용하기 쉽게 만드는 사용자 인터페이스의 품질 고려</li> <li>최신의 정확한 데이터를 유지하고, 데이터에 대한 정보인 메타데이터를 관리하는 것이 중요</li> <li>3차원 지형정보 구축 기법을 이용한 정밀 데이터 구축 필수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최신의 정확한 데이터를 유지하고, 데이터에 대한 정보인 메타데이터를 관리하는 것이 중요</li> <li>3차원 지형정보 구축 기법을 이용한 정밀 데이터 구축 필수</li> <li>전파분석 알고리즘의 품질을 유지하기 위한 ITU 기준의 알고리즘의 적용</li> <li>사용자 인터페이스의 품질 유지를 위한 처리속도의 향상, 업무 프로세스에 맞는 사용자 인터페이스 설계, 많이 사용되는 기능에 대해서는 디폴트 기능을 설정 등을 통한 효율적인 인터페이스 설계</li> <li>품질관리의 효율적인 수행을 위한 품질관리 담당자 배정</li> <li>품질관리 목표 설정, 품질관리 프로세스 정의 및 지속적인 모니터링</li> </ul>	전파 GIS DB 품질관리 시스템 구축

#### 4. 핵심 추진 과제

##### 가. 핵심추진과제 종합

개선모델 추진전략과 개선요구사항 도출내용을 바탕으로 핵심 추진 과제를 선정하였다. 선정된 세부 핵심과제는 다음과 같다.

- (1) 무선국 DB 정비
- (2) 전파 기술분석 업무 표준 규정 수립
- (3) 효율적인 전파 GIS DB 갱신 시스템
- (4) 전파 GIS DB 품질 고도화 시스템
- (5) 실시간 전파 모니터링 체계 구축
- (6) 전파 GIS DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼 구축
- (7) 전파 GIS DB의 활용성 향상 시스템

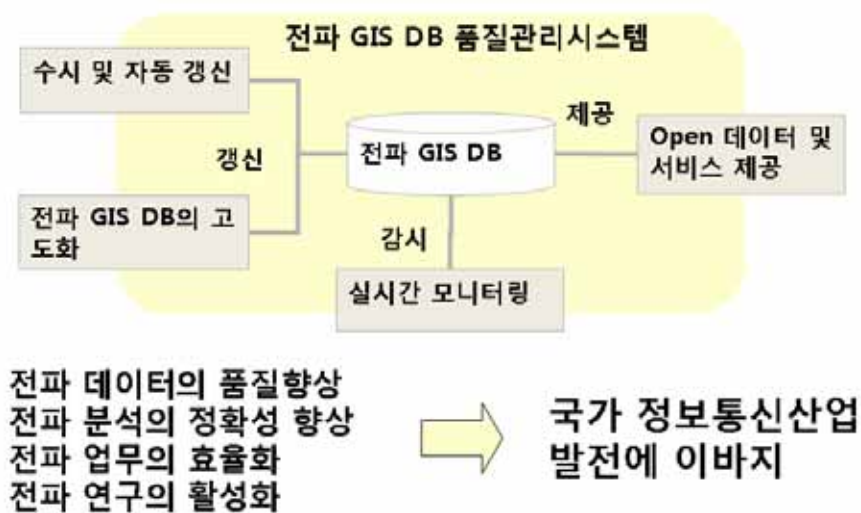


그림 4-31 전파 GIS DB 품질관리시스템 목표모델

## 나. 세부핵심추진과제

### (1) 무선국 DB 정비

#### (가) 개요 및 필요성

무선국 DB는 전파업무에 있어 가장 중요한 자료로서 전파연구소에서 관리하고 있다. 현행 무선국 DB의 위치 정보가 예전 주소기반의 무선국 위치를 따르고 있어 정확하지 않다. 또한 무선국 기기의 제원, 특히 안테나의 지향성에 대한 정보가 정확하지 않아 분석결과의 정확도에 영향을 주고 있다. 따라서 전파분석 업무의 정확도 향상을 위해서는 무선국 DB의 정비는 필수적이라고 할 수 있다.

#### (나) 주요 제공 기능(안)

- 무선국 위치 확인 및 측량
- 무선국 기기에 대한 제원 확인
- 무선국 DB 갱신
- 무선국 데이터의 수시 갱신을 위해 관리번호 부여

#### (다) 기대효과

무선국 DB의 정비를 통해 전파 분석 결과의 정확도를 높인다. 또한 무선국 정보 제공으로 전파분석과 지리정보와의 영향 분석이 가능하여, 시너지 효과를 높이는 계기가 된다.

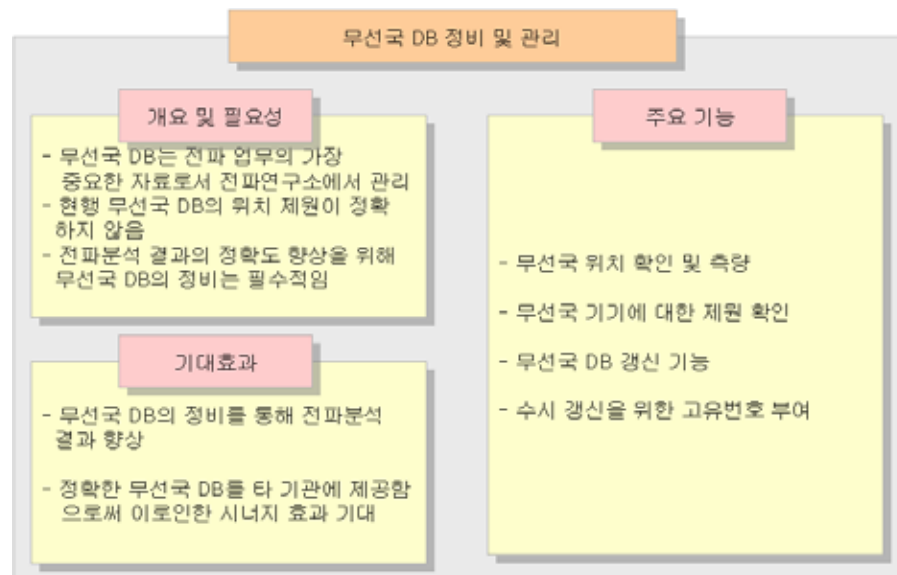


그림 4-32. 무선국 DB 정비 및 관리

## (2) 전파 기술분석 업무 표준 규정 수립

### (가) 개요 및 필요성

전파 기술분석 표준 업무규정이 없으면 민원인의 분석결과와 전파연구소의 분석결과가 상이하여 이견이 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 전파 기술분석과 관련된 정보들을 표준화하고 고시하여 관련 업무의 신뢰성을 향상 시킬 필요가 있다.

### (나) 주요 제공 기능(안)

- 표준 전파 기술 분석 모델 수립, 고시, 표준화
- 3차원 지형 및 건물에 대한 정확도 및 정밀도 기준 수립, 고시, 표준화
- 전파 분석결과에 대한 판단기준 표준화
- 분석결과가 상이할 경우에 대한 조정 기능

(다) 기대효과

전파 기술분석에 관한 정보들을 공유함으로써 일관성 있게 전파 기술분석 업무를 수행할 수 있는 환경을 제공하고, 이를 통해 전파 분석 분야 연구의 기반을 조성하는데 기여할 수 있다.

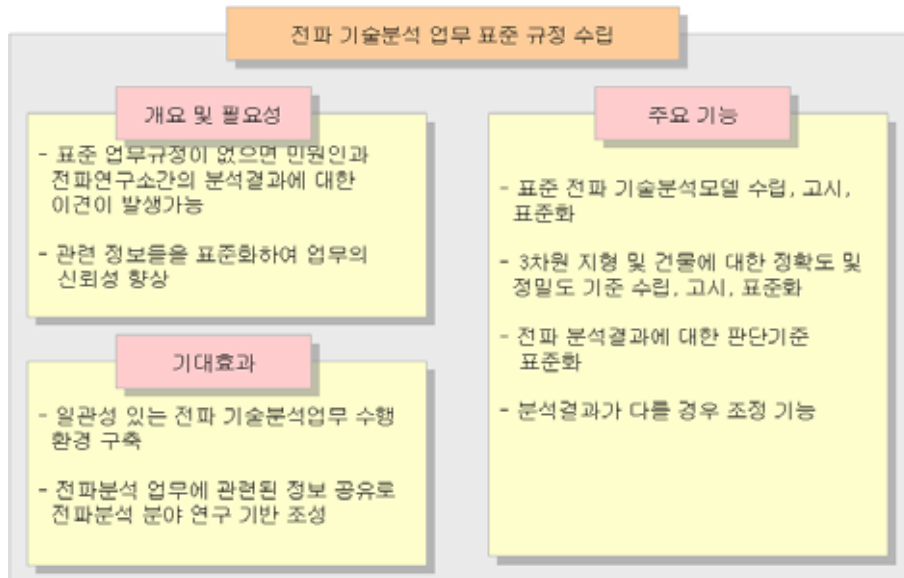


그림 4-33. 전파 기술분석 업무 표준 규정 수립

(3) 효율적인 전파 GIS DB 갱신 시스템

(가) 개요 및 필요성

무선국 인허가는 신도시 및 단지 개발, 대형 건물의 신축이 자주 일어나는 도시지역에서 활발하게 요청되고 있는 업무로서, 이 업무를 처리하기 위해서는 새롭게 세워지거나 변경되는 건물들의 3차원 정보가 필수적으로 전파 GIS DB에 갱신되어 있어야 가능하다.

현재 이러한 정보를 관리하는 기관에서는 신도시 및 단지등이 개발될 때 수치지도의 갱신이 빠르면 2년 보통은 4년마다 제작 및 제공되어 전파 민원 업무를 따라가지 못하고 있다.

또한 국토지리정보원에서 제공되는 수치지도 2.0 데이터에서



변환을 할 경우 도엽경계에서 약간의 오류가 발생하여 자동적으로 변환이 되지 않는 실정이다.

효율적인 전파 GIS DB의 갱신 시스템을 구축하여 이러한 문제들을 해결한다.

(나) 주요 제공 기능(안)

- GIS DB 자동 갱신 프로세스 개발
- 국토지리정보원에서 추진하는 차세대 수치지도 데이터와의 자동 인터페이스 기능 개발
- 표준 입력 데이터 사양 및 데이터 포맷 개발
- 원시 입력 자료의 레이어 및 데이터 무결성 검사 기능 개발
- 원시 데이터에 의한 자동 갱신 시스템 개발

(다) 기대효과

전파 GIS 데이터의 갱신 시 사람의 작업을 최소화하여 업무의 생산성을 높인다. 또한 자동 갱신시스템의 개발로 상호기관간의 데이터 품질을 높이는 계기가 된다.

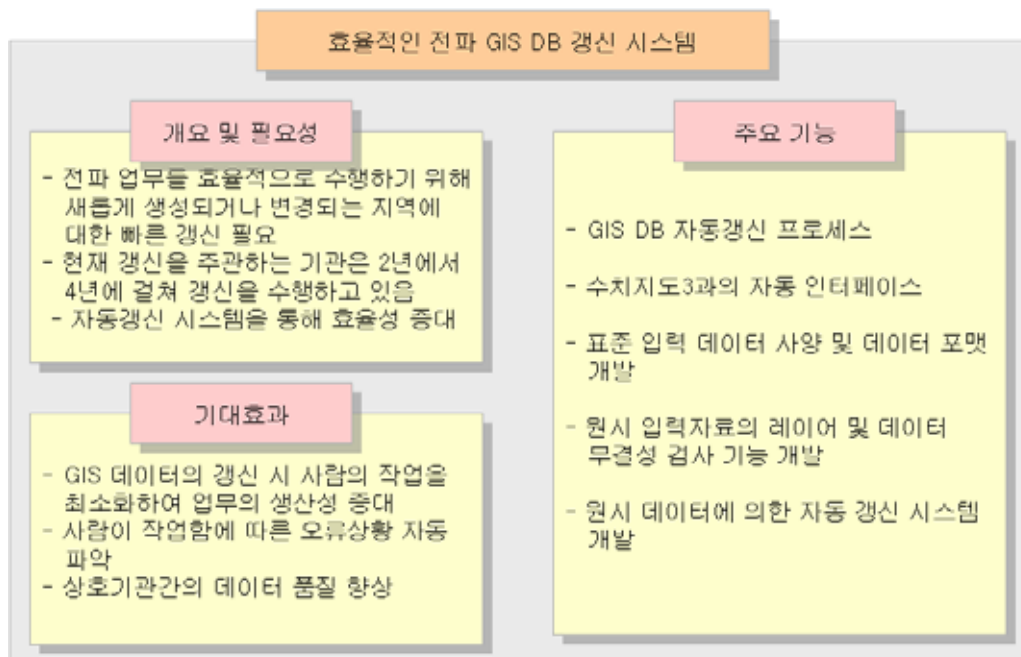


그림 4-34. 효율적인 전파 GIS DB 갱신 시스템

#### (4) 전파 GIS DB 품질 고도화 시스템

##### (가) 개요 및 필요성

정확한 전파분석을 위해서는 정밀한 3차원 지형정보의 구축이 필수적이다. 현재 3차원 지형고도의 구축방법은 기존 구축된 수치지형도에서 등고선과 등고수치를 추출하여 불규칙삼각망 (Triangular Irregular Network)이나 지형고도모델 (Digital Elevation Model)의 형태로 변환하는 방법을 사용한다.

더구나 전파의 파장이 점점 짧아져가고 있는 상황에서 기존의 정확도 및 정밀도를 유지해서는 분석이 어려워지는 상황이 될 수 있다. 따라서 향후의 업무 변화에 맞추어 전파 GIS DB의 정확도 및 정밀도를 높이는 것이 중요하다.

##### (나) 주요 제공 기능(안)

- 국토지리정보원의 Lidar, 위성영상을 이용한 DEM 구축 사

업 결과물을 이용한 데이터 변환 기능 개발

- 국토지리정보원의 수치지도 제작 사업의 결과물을 이용한 정밀데이터 변환 기능 개발
- 국토해양부의 다차원 지리정보 구축사업 결과물을 이용한 3차원 데이터 입력 기능 개발
- 항공우주연구원의 아리랑2호 위성사진에 의한 DEM 구축 결과물을 이용한 입력 기능 개발

#### (다) 기대효과

전파 GIS DB의 정확도 및 정밀도 향상을 통해 정밀 전파 분석이 가능하게 된다. 이를 통해 간섭지역 해소, 최적의 무선국 배치 등이 정확하게 가능하게 된다.

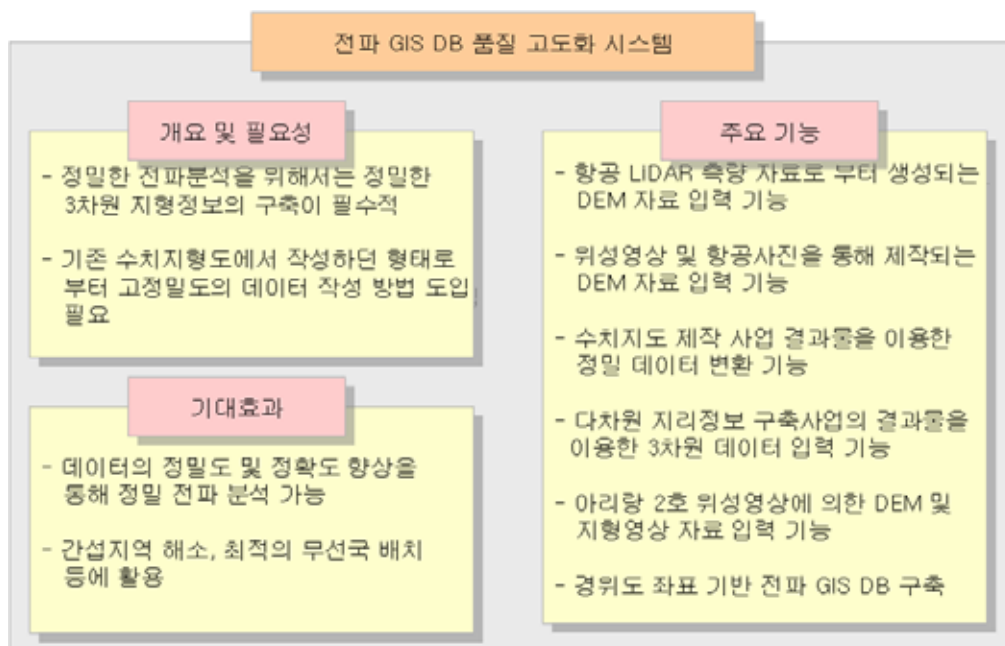


그림 4-35. 전파 GIS DB 품질 고도화 시스템

#### (5) 실시간 전파 모니터링 체계 구축

(가) 개요 및 필요성

전파 감시용 고정 무선국, 이동 무선국에서의 실시간 전파 감시를 통해 지역별 전파의 통계정보를 취득하고, 전파 분석 결과와의 확인을 통해 전파 분석 결과의 품질을 관리하도록 시스템을 구축한다.

(나) 주요 제공 기능(안)

- 전파 감시용 고정 무선국, 이동 무선국에서의 실시간 전파 감시 데이터 모니터링 기능 개발
- 모니터링된 데이터를 이용한 지역별 전파 통계 분석 기능 개발
- 전파분석 모델과의 비교 분석 기능 개발

(다) 기대효과

실제의 데이터를 모니터링 함으로써 이론적인 결과를 검증하며, 이를 통해 전파 분석 알고리즘을 개선하여 정밀 전파분석이 가능하도록 하는 기반을 갖춘다.

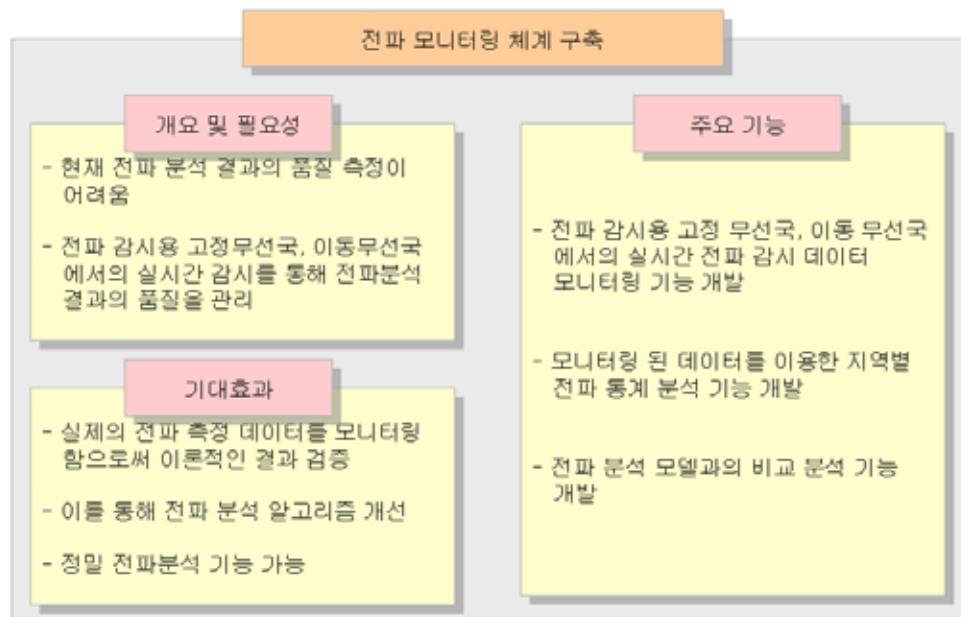


그림 4-36. 실시간 전파 모니터링 체계

#### (6) 전파 GIS DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼 구축

##### (가) 개요 및 필요성

전파 GIS DB의 품질을 유지해야만 전파분석 결과의 정확도가 유지되기 때문에, 신뢰성 있는 GIS DB의 품질 유지가 매우 중요하다. 전파 GIS DB의 품질을 유지하기 위해서는 데이터에 대한 정보인 메타데이터를 관리하여 데이터의 품질에 대한 정보를 관리하고, 입력, 갱신, 삭제, 제공과 같은 데이터의 흐름들에 대해 관리하여 전파 GIS DB의 품질을 관리한다.

##### (나) 주요 제공 기능(안)

- 전파 DB의 표준 품질기준 마련
- 정형화된 품질관리 프로세스 개발
- 메타데이터에 기반한 데이터의 품질관리 기능 개발
- 데이터의 유효성과 활용성을 위한 품질관리
- 데이터의 품질관리 프로세스의 고도화를 통한 품질관리

- 실시간 전파 감시 시스템과의 연계를 통한 전파분석 결과 보정

#### (다) 기대효과

전파 GIS DB의 품질을 관리함으로써 현재의 GIS DB의 상태를 상시 파악하여 긴급상황시 대처할 수 있고, 또한 전파 분석 결과의 향상을 가능하게 한다.

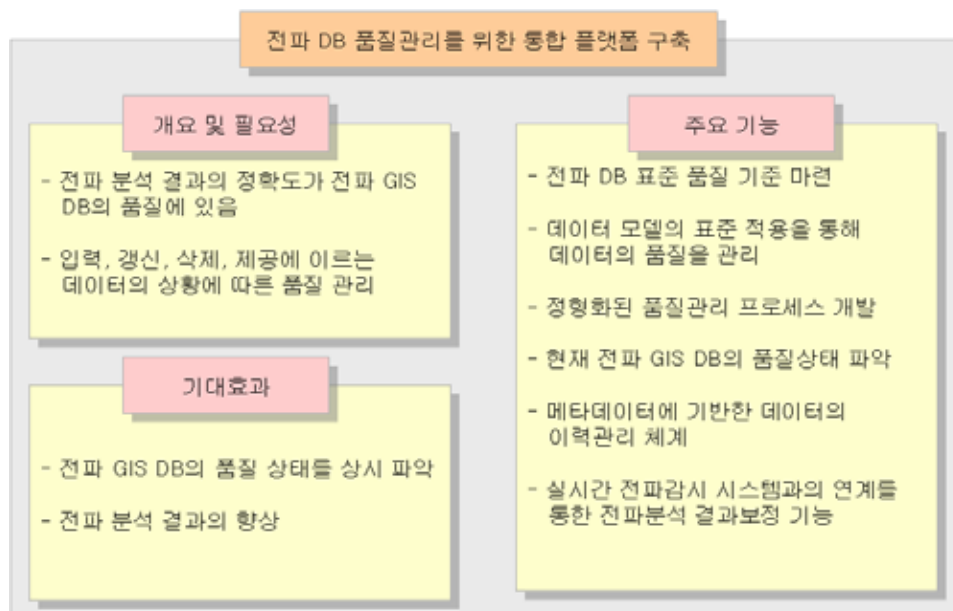


그림 4-37. 전파 DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼

### (7) 전파 GIS DB의 활용성 향상 시스템

#### (가) 개요 및 필요성

전파 GIS DB는 전국을 포함하는 3차원 지리정보로서 데이터의 활용분야가 매우 크다. 이에 데이터의 활용을 적극적으로 도모하기 위해, 데이터의 제공, 서비스의 제공, OpenAPI의 제공을 통해 사용자가 쉽게 접근할 수 있는 환경을 제공한다.

(나) 주요 제공 기능(안)

- 데이터 제공용 표준 전파 GIS 데이터 포맷 개발
- 효율적인 전파 데이터 제공 시스템 개발
- Service oriented architecture 시스템 제공으로 다른 데이터들과 매쉬업 기반 제공
- 전파기술, 지리정보에 대해 제공할 Open API 구조 설계 및 제공 서비스 시스템 개발
- 전파모폴로지 등의 주제도 작성 및 제공 시스템 개발

(다) 기대효과

전파관련 정보를 효율적으로 제공함으로써 전파 연구의 활성화를 도모한다. 또한 전파 연구소만이 제작할 수 있는 전파 모폴로지 데이터를 제공함으로써 사용자가 다른 정보와의 연관성에 대해 종합적으로 분석할 수 있는 계기를 제공하여, 앞으로 다양한 관점에서 전파에 관한 연구를 유발시킨다.

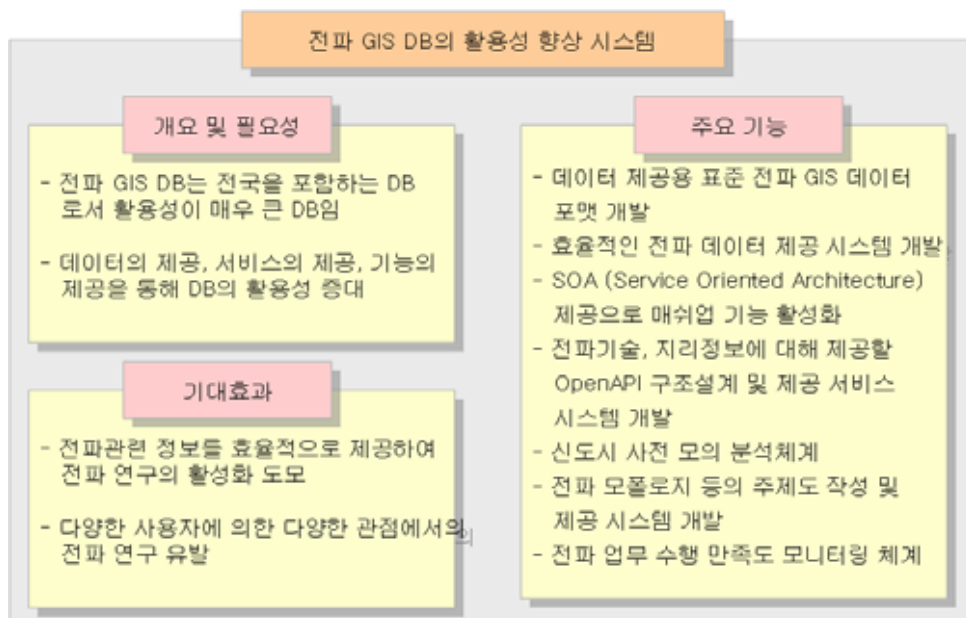


그림 4-38. 전파 GIS DB의 활용성 향상 시스템





## 제 5 장 결론 및 정책제안

데이터의 품질을 유지하는 것은 데이터의 활용을 위해서는 가장 필수적인 요소이다. 전파기반 GIS DB의 품질관리시스템 구축을 위해 국내외 품질관리사례를 분석하였으며, 품질관리 및 현행화 체계 개발, LiDAR등의 정밀 측량 방법 도입 방안, 아리랑 2호 위성의 위성사진 활용방안을 고려하였다.

전파기반 GIS DB의 품질을 관리하기 위해 크게 데이터의 정확성과 유효성이란 두가지의 품질 관점에서 업무의 재설계를 실시하였다. 그 결과 일곱가지의 핵심 세부과제를 도출하였다.

- 무선국 DB 정비
- 전파 기술분석 업무 표준 규정 수립
- 효율적인 전파 GIS DB 갱신 시스템
- 전파 GIS DB 품질 고도화 시스템
- 실시간 전파 모니터링 체계 구축
- 전파 GIS DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼 구축
- 전파 GIS DB의 활용성 향상 시스템

핵심 세부과제가 성공적으로 진행되기 위해서는 원시 데이터를 관리하는 기관, 특히 지리정보를 생산하는 기관인 국토지리정보원의 협조는 절대적이라고 할 수 있다. 국토지리정보원과의 지속적인 협의를 통해 전파 GIS DB의 품질이 지속적으로 업그레이드 될 것을 기대한다.



## 참 고 문 헌

- [1] 전파법
- [2] 주파수 자원분석시스템 매뉴얼, 전파연구소
- [3] 무선국 허가 업무의 전자화 방안 연구, 한남대학교
- [4] '주파수 자원분석 시스템 구축' 운영자 매뉴얼
- [5] '주파수 자원분석 시스템 구축' 사용자 매뉴얼
- [6] '00 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [7] '01 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [8] '02 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [9] '03 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [10] '04 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [11] '05 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [12] '06 전파관리시스템 유지 보수 결과 보고서
- [13] TTA, 지리정보 품질 표준, 2003
- [14] 한국데이터베이스진흥센터, 데이터 품질관리 성숙 모형, 2006
- [15] 한국데이터베이스진흥센터, 데이터 품질관리 지침, 2006
- [16] 방송통신위원회 <http://www.kcc.go.kr>
- [17] 중앙전파관리소 <http://www.crm.go.kr>
- [18] 전파연구소 <http://www.rri.go.kr>
- [19] 국토지리정보원 <http://www.ngi.go.kr>
- [20] 국립해양조사원 <http://www.nori.go.kr>
- [21] 미국지질조사소 <http://www.usgs.gov>
- [22] 미국연방지리정보위원회 <http://www.fgdc.gov>
- [23] Ordnance Survey <http://www.ordnancesurvey.co.uk>

- [24] 네이버 지도 <http://map.naver.com>
- [25] 구글맵스 <http://maps.google.com>
- [26] 아이나비 <http://www.inavi.com>
- [27] 엠엔소프트 <http://www.mnsoft.co.kr>



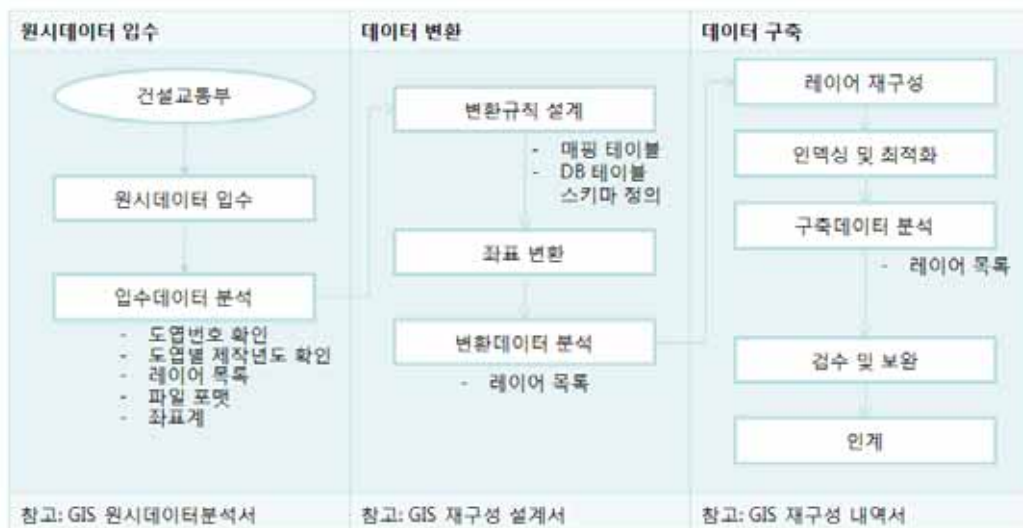
## 부록 1. 전파 GIS DB의 레이어별 구축 과정

### 1. 수치지형 DB 구축과정

#### 가. RFMS DB



#### 나. NGI 2.0

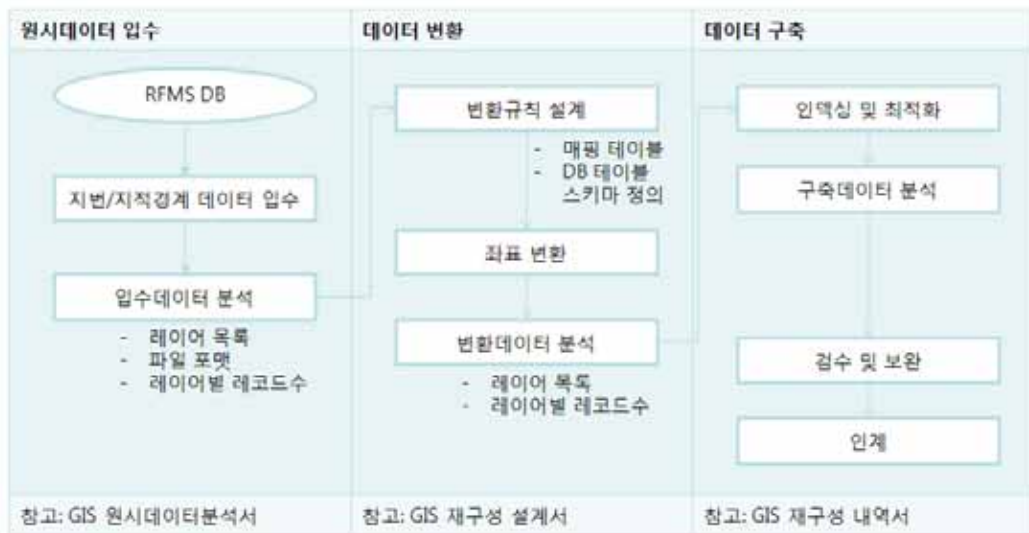


## 다. 상용지도



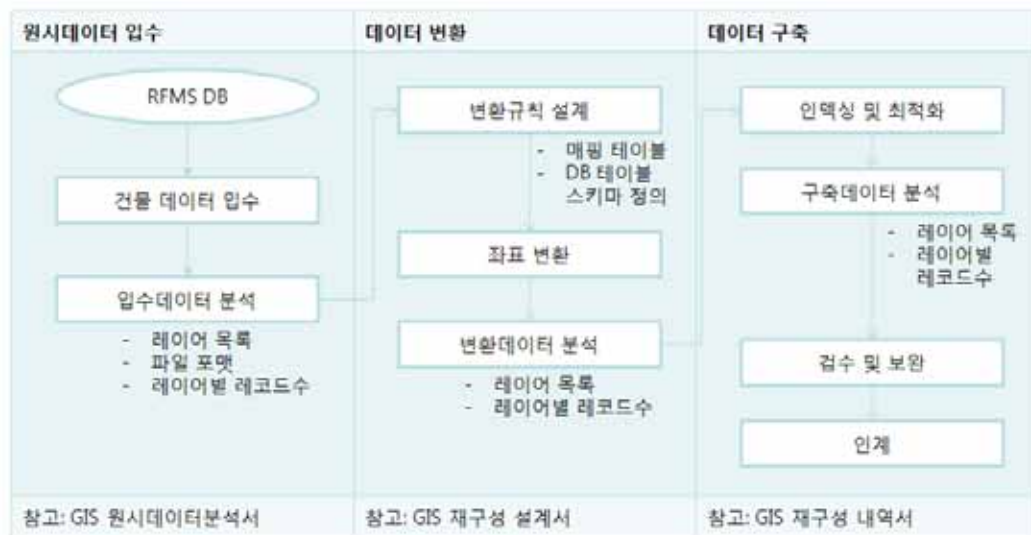
## 2. 지번 지적경계 DB 구축과정

### 가. RFMS DB

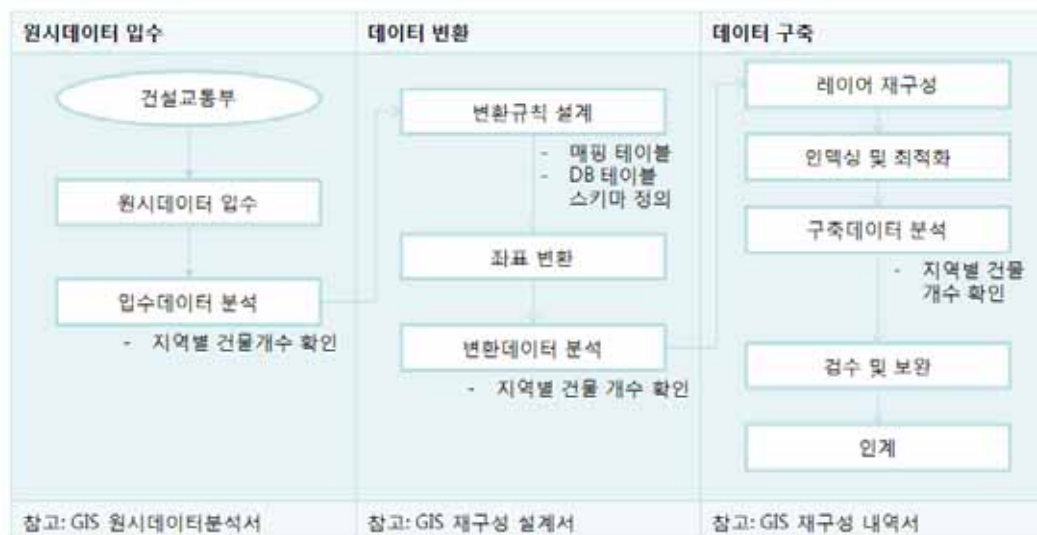


### 3. 건물 DB 구축과정

#### 가. RFMS DB



#### 나. NGI 2.0





## 4. IDWM DB 구축과정

### 가. IDWM DB

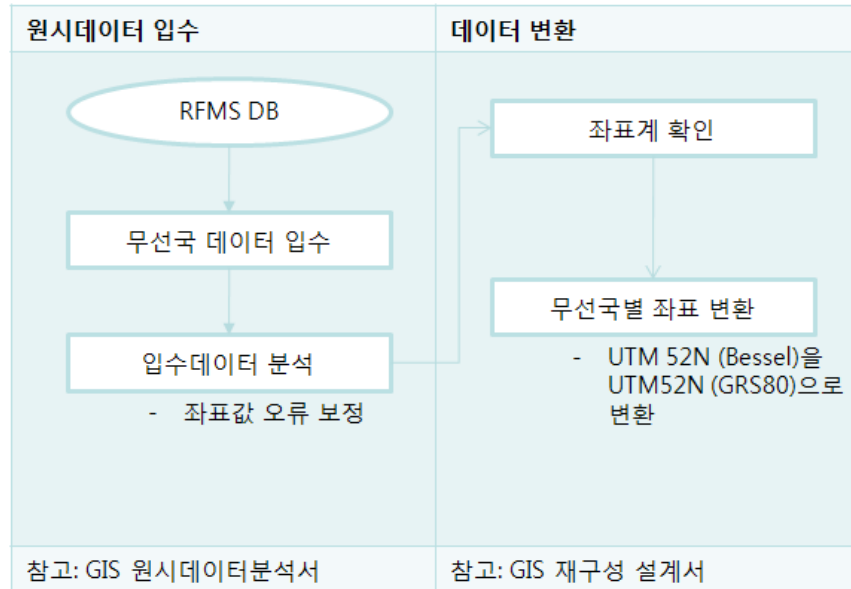


## 5. 지형고도 DB 구축과정

### 가. 수치지도



## 6. 무선국 DB 구축과정



## 7. 지형건물고도 DB 구축과정



## 8. 위성영상 DB 구축과정



## 9. 지형특성 DB 구축과정



## 부록 2. 전파 DB 분석용 설문지

현재 전파기반 GIS DB의 품질관리 시스템을 위한 BPR 용역을 수행하고 있습니다. 이를 위해 DB및 시스템의 구축현황을 파악하고자 이 설문지를 작성하게 되었습니다.

1. 지형지물 정보
  - A. 구축 방법은?  
: RFMS 원본을 받아 SMI 설계에 맞춰 구조를 변경하고 좌표변환, 속성확인 등의 과정을 거쳐 구축함.
  - B. 현재 지역별 구축 현황은?: 전국 대상
  - C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은?  
: shp 포맷으로 RFMS에서 받아서 사용
  - D. 소스테이터의 정확도와 정밀도는?: 지형지물은 별도의 수정작업을 하지 않아서 최신성이 결여되어있음.
  - E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?  
:현재까지는 RFMS에서 전년도에 작업내용을 받아 작업하여 반영함.  
SMIs 시스템중 GIS부분의 업무 범위는 GIS 재구성이므로 원본에 대해 수정을 하지 않는 것을 원칙으로 하였음.
  - F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항  
RFMS에서 데이터 입수시 메터 데이터에 대한 자료가 없어서 현황파악을 전혀할 수가 없었음,
2. 지형고도 정보
  - A. 구축 방법은?  
국토지리 정보원 제작된 등고선을 이용하여 등고선데이터의 단락 등을 수정하고 보완하여 등고선 데이터와 표고점 데이터를 이용하여 DEM 파일을 생성함.

B. 현재 지역별 구축 현황은?: 전국

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은? 국토지리정보원,

DWG포맷

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는?: 1:25000

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

일부 수정시 자체투를 이용하여 부분적으로 대체함. 전체 갱신은 본 업무만을 가지고도 하나의 큰 프로젝트임.

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항

국가에서 만든 수치지형도의 부정확성(허용오차 범위내의 오류)을 해결을 하여야 정확한 DEM 데이터를 생성할 수가 있으나 그에 대한 작업량이 과다하며, 최신성을 확보하기 위하여서는 NGI 2.0 데이터를 사용하여야 하나, NGI 2.0 데이터가 전체 제작이 되어있지않아서 부분적인 수정밖에는 되지않으며 도엽당단가(26,000원)가 과다하여 작업에 어려움이 예상됨.

3. 지번 및 지적경계 정보

A. 구축 방법은?

: RFMS에서 원본을 받아 SMI 설계에 맞춰 구조를 변경하고 좌표변환, 속성확인 등의 과정을 거쳐 구축함.

B. 현재 지역별 구축 현황은?: 전국

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은?: shp 포맷으로

RFMS에서 받아서 사용

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는?: 지번 지적 데이터의 경우는 항상 분할 합병등이 발생하는 데이터이기 때문에 최신성을 담보하기가 어려운 데이터의 유형임

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

: 과업기간중 1년에 한번씩 갱신된 원본 RFMS에서 받아 데이터를 변환하여 갱신하였음

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항: 원본데이터의 정확도가떨어지며, 지적의 경우 리, 읍면동,시군구, 도 등의 데이터 위치가 일치하여야 하는 데 일부 지역의 경우는 입수

한 데이터가 200M이상 오류가 발생하여 재작업을 하는 일이 발생함.

4. 건물 속성 정보

A. 구축 방법은?

: RFMS가 전국적으로 구축되어 있는데 데이터가 부족해 NGI 2.0의 건물레이어를 이용하여 RFMS의 부족한 부분을 대체함

B. 현재 지역별 구축 현황은?

:RFMS는 전국적으로 구축되었으나 데이터가 부족하며 NGI2.0은 7대 광역시, 76개시, 12개군이 대상.

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은? RFMS에서 나온 데이터의 포맷은 SHP 포맷형식이고, NGI2.0은 국토지리 정보원에서 제작하였고 NGI포맷으로 구성되어 있음.

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는?: 1:5000

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

: 신규입력은 유지보수 기간중에는 없으며 작업자의 오류에 의한 데이터가 발생한 경우는 수정사항을 하여 릴리즈를 할 예정임. 건물의 경우, 데이터건수가 810만건 정도가 되어서 서버에서 데이터를 관리하고 있으며, 데이터의 사이즈가 8GA정도가 되어 업로드하는 데이터도 1주일 이상이 소요됨.

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항: 데이터 사이즈가 크다보니 지역적으로 작업한 데이터를 병합할 때 H/W의 사양이 좋아야 하며, 810만건 이상의 데이터 관리가 어렵고, 업로드시 네트워크 상태에 따라 전송이 끊기는 현상이 자주발생함

5. 위성영상 정보

A. 구축 방법은?

정사보정된 SPOT-5, QuickBird, LanSat 위성영상을 입수하여 SMI 시스템에 맞도록

RGC포맷으로 변환 후 구축함.

B. 현재 지역별 구축 현황은?QuickBird 영상은 부산, 대전, 대구,

이천, 광주, 나주, 서울 및 수도권, 울산, 연기군, 독도지역, SPOT-5는 남한지역 전체, LandSat은 남북한 모두를 대상으로 구축됨.

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은?

원 소스의 포맷은 Geotiff포맷이며 한국IMU에서 정사보정하여 들어옴.

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는?QuickBird는 1m, SPOT-5는 2.5m. LanSat은 남한은 30m, 북한지역 15m를 표시한다.

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

전파연구소에 향후 항공우주연구원의 신규 아리랑 2호를 부분적으로 도입하려고 하고 있으며 그에 대한 작업방법에 대하여서는 GIS DB 재구성 내역서에 기술되어 있음

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항

원시데이터를 부분적으로 갱신하여야 하는데 원시영상을 이용하여 정사편집까지의 과정이 전문적 지식이 요구되는 업무로서 연구소 자체적으로 갱신이 어려움.

6. 모폴로지 정보

A. 구축 방법은?

환경부 토지피복도를 바탕으로 7대광역시 부분만 주관사업자에서 제공한 모폴로지로 대체하여 전파 모폴로지 맵핑 기준에 의해 작업함.

B. 현재 지역별 구축 현황은?: 전국

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은?: 7대 광역시는 주관사업자(KT)에서 제공한 것이고, 나머지 지역은 환경부 제작. SHP 포맷 형식으로 제작되어 있음.

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는?: 1:25000

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

: 부분적 수정 가능.

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항: 7대 광역시와 토지피복도간의 인접부분을 인위적으로 나누었기 때문에

인접간에 일치하지 않는 부분들이 존재함. 또한 토지피복도 자체에서도 폴리곤 간의 경계 불일치와 중첩등의 문제가 있으며, 상이한 종류의 데이터를 하나의 유형을 맞추다보니 인접간에 정확성이 결여됨

7. 무선국 정보

A. 구축 방법은?

RBMS -> SMIS 변환

B. 현재 지역별 구축 현황은? 체신청별 입력

C. 원 소스의 포맷 및 소스 생성 기관은? RBMS

D. 소스데이터의 정확도와 정밀도는? 경위도 좌표 체계와 UTM, TM 좌표체계의 혼용으로 인한 데이터 정확성이 결여되어 있음. 바다에 위치한 데이터도 발견됨

E. 수정사항 발생시 갱신 방법은? 갱신 주기는?

RBMS를 통해 갱신

F. 구축 및 갱신 시 애로사항, 문제점, 고려사항, 건의사항 근본적인 작업지침이 없이 작업된 무선국의 위치를 확인하는 것이어서 작업의 기간 및 수정에 많은 시간이 소요되었음,

RBMS 숫자로 관리되어야 할 필드를 number 또는 float 필드

8. 그 밖에 사용하는 데이터는 어떤 것이 있나요?

분석용으로 사용되는 건물고도 DB, 모폴로지+고도 DB, 잠음구역도, IDWM등의 데이터가 있으며 용도 및 작업방법은 GIS DB 재구성 내역서 및 길라잡이에 기술되어 있음,

9. 업무관련

A. 이 DB를 사용하는 업무는 어떤 것이 있나요? (기관, 업무)

방송통신위원회, 허가 업무, 전파분석업무

B. 업무별 처리 시간은 어느 정도인가요?

실시간

C. 업무의 관점에서 문제점이나 고려사항은 어떤 것들이 있나요?

안테나패턴 입력 필요

10. 현재 전파기반 GIS DB 품질관리를 위한 BPR 용역을 하고 있습



니다. 이를 진행함에 있어 고려해야할 사항이나 조언이 있다면 부탁드립니다.

### 부록 3. 전파 DB 필요성 및 활용에 대한 설문지

1. 전파 GIS DB가 업무 능력 향상에 도움을 주는가?  
Yes. 기존 종이에 의한 전파 분석에 비해 비교할 수 없는 업무 능력 향상을 이루었음.
2. 전파 GIS DB를 업무에 얼마나 많이 활용하는가?  
무선국 허가, 주파수 분배 등의 전파 분석 업무에서는 필수적으로 활용함.
3. 전파 GIS DB를 활용한 계산은 어느 정도로 정확하다고 생각하는가?  
알고리즘 적으로는 정확함.
4. 정확하지 않다고 하면 그 이유는 무엇이라고 생각하는가?  
근본적인 이유는 데이터의 정확도 때문임. 무선국 정보와 3차원 지형정보의 정확도가 가장 중요한 원인임.
5. 업무의 처리시간을 적당한가? 느리다면 그 이유는 무엇이라고 생각하는가?  
분석 기능 하나당의 수행시간은 예전 시스템과는 비교할 수 없이 빨라져서 현재는 대화식으로 분석업무를 수행할 수 있음. 예전에는 한번 수행시킨 후 처리되는 동안 다른 작업을 수행했다고 함.  
분석 기능의 처리시간은 분석에 활용하는 데이터 양, 서버와의 전송속도에 따라 차이가 있으나 많은 부분 향상되었음.
6. 업무의 정확한 계산을 위해 필요한 데이터의 정확도 및 정밀도

는 어느정도인가?

무선국 데이터의 정확도가 기본적으로 유지되고 있지 않아 정확한 분석에 애로가 있음. 그 외에 시간적인 측면에서도 도시나 단지가 건설되었을 경우 기본 3차원 지형정보가 업데이트 되어야 분석이 가능한데 제작기관에서 이러한 정보의 업데이트가 늦으므로 분석업무에 차질이 있음. DEM의 정확도의 경우 국제적으로 90m에서 30m로 변경하고 있음.

7. 필요한 지형지물의 정확도는 어느 정도인가?

현재 1/5,000 지도를 활용하고 있는데, 이 정도면 충분함(???)

8. 분석 기능이 업무에 활용하기 편리한가? 쉽지 않다면 그 이유는 무엇인가?

주파수 자원분석 시스템을 통해 다양한 분석기능을 수행할 수 있으므로 다양한 방법으로 분석업무를 수행할 수 있으므로 편리함. 하지만 고정된 업무의 경우에도 메뉴기능을 직접 사람이 조작해서 결과를 내어야 하므로 불편함. 따라서 고정된 업무 (무선국 허가) 등에 있어서는 자동으로 수행하여 결과를 낼 수 있는 시스템이 제공 될 수 있으면 훨씬 효율적일 것으로 생각됨.

9. 전파 GIS DB는 필요한가?

Yes. 전파는 이미 우리 삶 깊숙이 들어와 활용되고 있음 (라디오, TV, 무선전화, 무전기, 휴대폰, DMB 등). 이렇게 활용이 많이 되면서도 전파가 가지고 있는 문제요소인 혼신을 사람들이 그다지 느끼지 못하면서 살 수 있는 것은 전파연구소가 전파를 공간적, 주파수적, 시간적으로 효율적으로 관리하고 있기 때문임. 최근에는 매우 많은 주파수 영역에서 전파가 활용되고 있음. 이러한 상황에서 전파에 의한 간섭 문제를 분석하기 위해서는 기존의 종이지도 기반의 분석으로는 현재의 업무를 감당할 수가 없는데, 전파 GIS DB를 활용하여 이러한 일들을 손쉽게 수행할 수 있으

므로 현재의 전파관리가 효율적으로 유지되고 있는 것임. 따라서 전파 GIS DB에 의한 전파의 효율적 관리는 필수적임.

10. 전파 GIS DB를 계속 업데이트 해야 하는가?

Yes. 무선국 허가 등의 전파관련 업무는 도시나 단지, 그리고 빌딩이 세워질 때마다 이루어져야 하며, 이러한 데이터에 의한 분석없이 허가를 했을 경우 혼신이 일어나 사용자가 전파를 효율적으로 사용할 수 없게 됨. 따라서 전파의 관리를 위해서는 최신의 데이터로 지속적으로 업데이트 해야함.

11. 얼마나 자주 어느 정도의 정확도로 유지해야 하는가?

일단 기본적으로 대단위 사업이 있는 경우 (신도시 및 단지 개발)에는 개발과 함께 업데이트 되어야 함. 큰 건물이 신축될 경우에도 전파 음영지역이 발생할 수 있으므로 이러한 경우 업데이트 되어야 함.

12. 전파 GIS DB는 전파연구소에서 책임을지고 업데이트해야 하는가? 즉, 관리기관이 전파연구소이어야 하는가? 국토지리정보원이 하면 되지 않는가? 혹은 3차원 DB의 전문 유지보수 기관을 설립하는 것은 어떤가?

전파연구소가 관리기관일 필요는없음. 국토지리정보원이 전파업무에 문제가 생기지 않도록 데이터를 유지관리를 해 줄 수 있다면 국토지리정보원이 맡는 것도 좋을 것으로 생각됨. 하지만 전파업무에 문제가 생길 정도로 업데이트에 문제가 있다면, 전파연구소가 주도적으로 업데이트를 수행하는 것이 좋다고 생각함. 방법적으로는 전파연구소에서 업데이트를 수행하거나 혹은 전문 DB 유지보수기관에 의뢰하여 관리하는 방법도 가능함.

13. 지금과 같이 처음 구축하는 방법과 동일한 방식으로 업데이트 해야 하는가? 자동으로 업데이트 할 수는 없는가? 데이터 생산

기관과 사용기관의업무 및 포맷 협조로 많은 부분을 해결할 수 있지는 않은가? 즉 생산기관과 사용기관이 업데이트용 데이터 표준 포맷을 규정하고 이를 기반으로 업데이트 파일을 제공한다면 사용기관에서 업데이트가 손쉽게 이루어질 수 있을 것이라고 생각하지는 않은가? 만약 이렇게 된다면 데이터의 업데이트가 단순 업무로 변경될 수 있을 것이라고 생각하지는 않은가? 개념적으로 이렇게 되어야 한다고 생각함. 하지만 이를 해결하기 위해서는 기관간의 많은 협의가 필요할 것으로 생각됨.

14. 전파 GIS용 3차원 데이터는 국가적 차원에서 매우 중요한 자산이다. 그러므로 국가적 차원에서 이 데이터를 활용하도록 하는 것이 매우 중요하다. 이러한 차원에서 활용을 극대화하기 위해 OpenAPI 제공을 생각하고 있다. 어떻게 생각하는가? OpenAPI를 제공한다면 3차원 데이터 자체를 제공하는 것이 아니고 연산된 결과만을 제공하는 것이 되므로 데이터의 보안문제가 많은 부분 해결될 것으로 생각된다.  
3차원데이터뿐만 아니라 전파 분석 알고리즘도 API로 만들어 공유하여 전파 연구의 활성화를 도모하는 것이 바람직함.

15. 3차원 데이터의 국가 기관에서의 활용을 위해 잘 정의된 포맷으로 3차원 데이터를 제공하는 것에 대해서는 어떻게 생각하는가? 3차원데이터가 필요한 곳이 있다면 제공하는 것이 바람직함. 이를 위해서는 잘 정의된 포맷으로 제공하는 것이 매우 중요함. 또한 지속적인 유지보수를 생각하는 것이 필요함.

16. 전파관련 연구의 활성화를 위해 전파 모폴로지와 같은 전파 주제도를 만들어서 제공하는 것은 어떻게 생각하는가?  
전파 연구의 활성화를 위해 필요하다고 생각함.

17. 전파 GIS DB의 품질관리 체계의 도입은 필요하다고 생각하는

가?

전파 GIS DB의 활용성을 위해서는 품질의 유지 관리가 가장 중요함. 따라서 품질관리체계의도입은 필수적임.

18. 기타 의견을 이야기해주세요.
19. 전파 연구의 활성화를 위해서 전파 알고리즘 표준화 웹페이지를 구상하고 있다. 이 웹페이지에서는 현재 활용되고 있는 전파 알고리즘을 다운 받을 수도 있고, 새로 작성된 알고리즘을 등록할 수도 있다. 이러한 웹페이지 시스템이 전파연구의 활성화에 도움이 될 수 있다고 생각한다.
20. 위성망 분석과 같이 지구 단위의 전파 분석을 위해서는 현재 구축되어있는 UTM 기반의 좌표체계로는 분석이 어렵고, 지구의 형태를 보존하고 있는 경위도 좌표체계에서 분석해야 한다. 이러한 분석을 위해서는 두개의 데이터베이스를 유지관리해야 하는데 여기에 대한 당신의 생각은 어떠한가?
21. 무선국 허가와 같은 전파 분석 업무의 경우 사용하는 데이터의 정확도와 전파 분석 알고리즘의 종류에 따라 결과가 다르게 계산될 수 있다. 만약 이러한 무선국 허가 업무를 위해 사용하는 전파분석 알고리즘과 사용 데이터의 정확도 정보를 고시의 형태로 제공한다면 민원인이 이러한 방법으로 먼저 계산을 해보고 신청하여 또 다른 민원이 발생하지 않을 것으로 생각되는데, 이렇게 계산방법과 정확도 정보를 고시하여 업무에 활용하는 것도 전파연구 업무 효율화에 기여할 수 있을 것 같다.

## 부록 4. 전파 DB의 품질관리를 위한 정보화전략계획 수립 제안요청서(안)

### 1. 사업명

- ☐ 전파 DB의 품질관리를 위한 정보화전략계획 수립

### 2. 사업배경 및 목적

- ☐ 전파 DB의 품질관리를 위한 ISP를 통해 전파분석 결과의 정확도 향상 및 체계적이고 효율적인 전파 자원 관리 체계 구축
  - 한정된 전파자원의 효율적 관리 및 활용을 위해 1999년부터 전파관리용 3차원 GIS DB를 구축하여, 무선국 허가, 주파수 자원 확보 및 분배 등의 전파 관리 업무에 활용하고 있음
  - 데이터의 정확성 및 현행화 정도에 따라 전파 분석의 정확도가 결정되기 때문에, 데이터의 정확도 및 현행화를 위해 2001년부터 지속적으로 전파 GIS DB를 갱신하여 업무에 활용하였음
  - 국제적으로는 각 나라마다 고정밀 데이터에 의한 분석자료를 토대로 주파수 자원의 확보를 위해 치열한 경쟁을 벌이고 있으며, 특히 최근 ITU에서 전파분석을 위해 고정밀 데이터의 활용을 권고하고 있음
  - 전파는 지형이나 큰 건물에 의해 크게 영향을 받기 때문에 특히 신도시 건설, 대형건물 신축 시 업무가 집중하게 되는데, 이에 대해 효과적으로 대응하기 위해서는 빠른 데이터 갱신이 필요하게 됨
  - 이에 전파 DB의 품질관리를 위한 체계적인 정보화추진계획(ISP)을 수립을 통해 전파자원을 체계적이고 효율적으로 관리하는 토대를 만드는 것이 본 연구의 목적임

### 3. 필요성

- ☐ 전파 업무의 효율성 및 전파 분석의 정확성 향상을 위해 전파

## DB의 품질관리가 시급

- 전파 GIS DB의 갱신 주기가 늦어 업무 활용성 감소
  - 전파업무에 활용되는 시기보다 원시 데이터의 갱신 주기가 늦어 전파 업무에 활용성 감소
- 전파 DB의 갱신 프로세스가 복잡함
  - 여러 데이터 소스로부터 DB를 구축하여 데이터 갱신 시 자동화되지 않고 추가적인 편집작업이 필요함
- 주파수 자원 활용의 발달로 고정밀 데이터의 활용이 필수적임
  - 고주파 대역의 전파 활용이 증대되어 전파 분석의 정확성을 높이기 위한 방안 마련 필요
  - 국제적으로도 주파수 자원의 확보를 위해 고정밀 데이터에 의한 분석이 요구됨

## 4. 현황분석

### 가. 주파수자원 분석 시스템

주파수자원분석시스템은 크게 지상망분석시스템, 위성망분석시스템, 방송망분석시스템, 양립성분석시스템으로 나뉘어진다. 각각의 시스템은 기능상에서 차이를 보이지만 기본적인 구성 모습은 같다. 주파수자원분석시스템은 주파수자원분석 클라이언트, 분석서버, DB서버와 GIS관련 서버로 구성된다. 분석서버는 부하분산을 위하여 이중으로 구성되어 있으며, DATABASE는 ORACLE로 구성되어 있다. GIS관련서버는 클라이언트의 GIS 기능을 지원하기 위한 서버이다.



## □ 전체 시스템 구성도

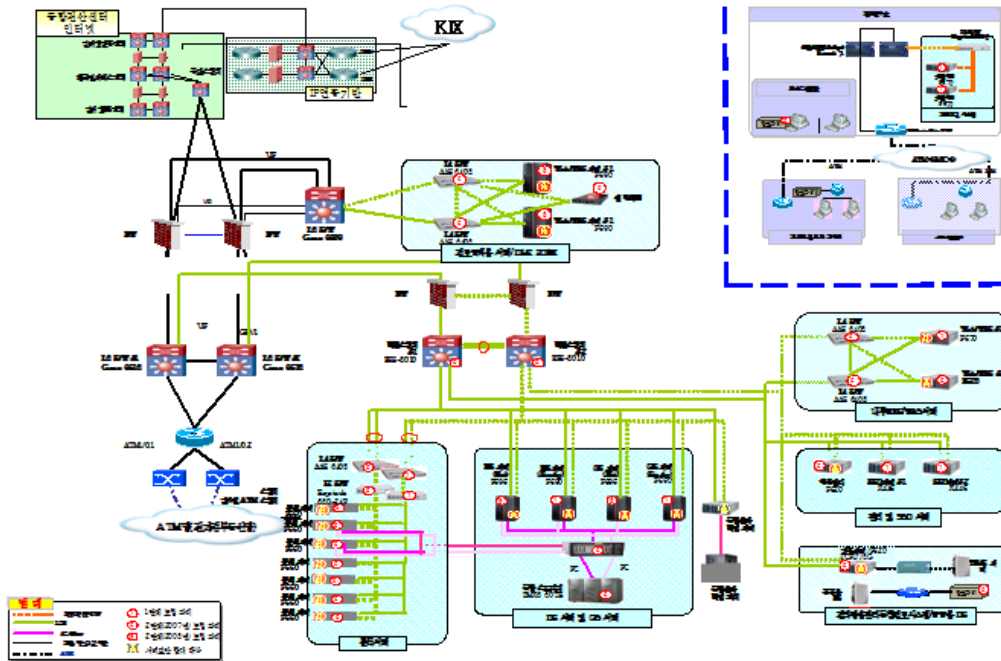


그림 1. 전체 시스템 구성도

## □ 시스템 기능 구성도

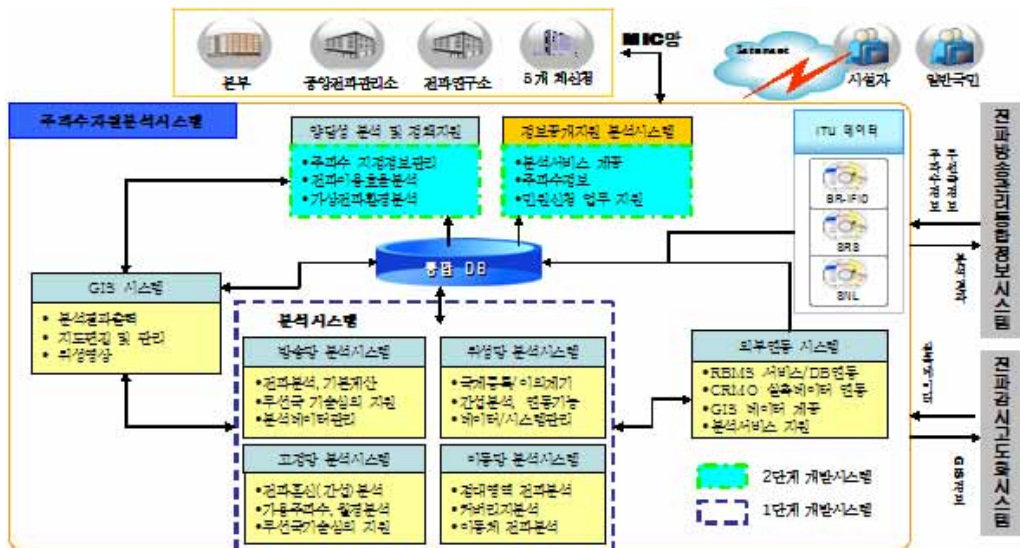


그림 2. 시스템 기능 구성도

## □ 기능블럭 구조도

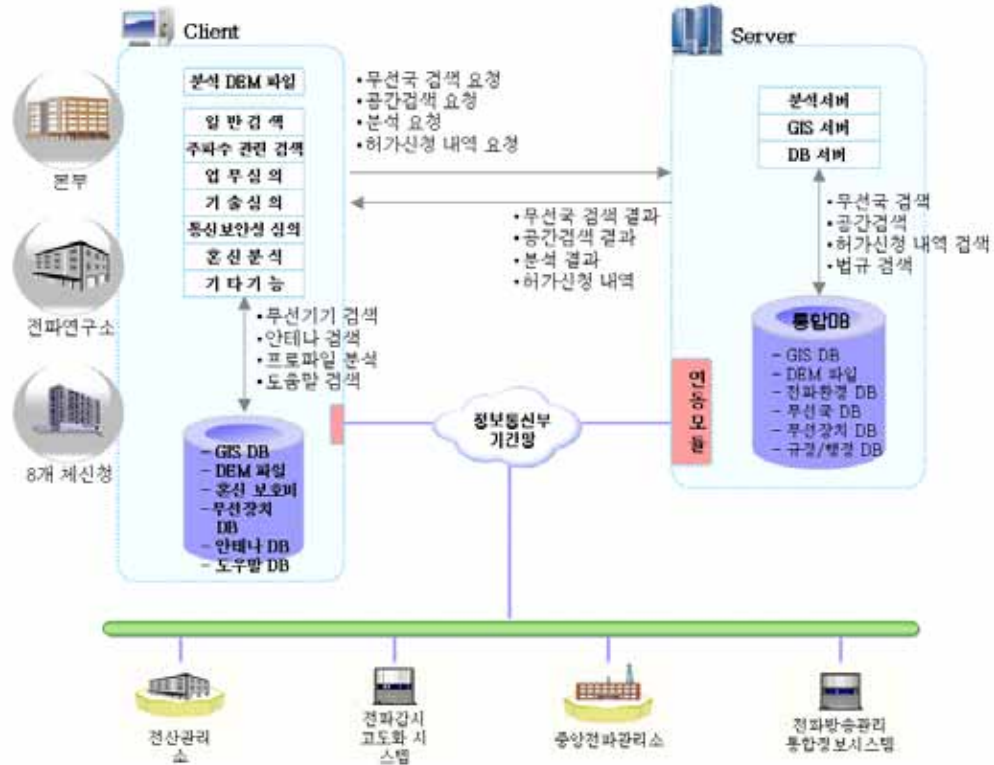


그림 3. 기능블럭 구조도

□ 서비스망 구성도

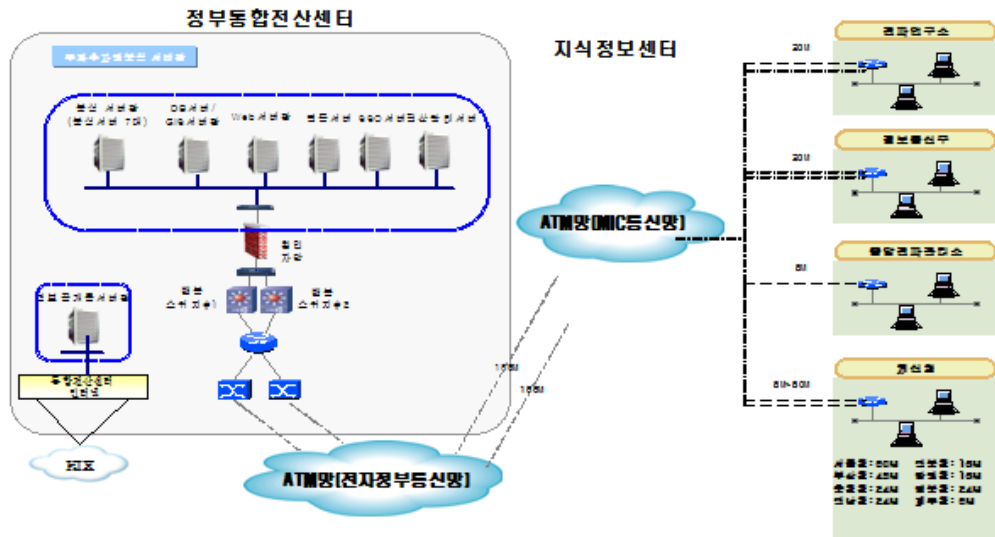


그림 4. 서비스망 구성도

□ 소프트웨어 구성도



그림 5. 소프트웨어 구성도

#### 나. 전파 DB 사업 추진 현황

년도	시스템	구축 DB 내역
1999~2000	전파관리시스템	지형지물, 지형고도, 특성, 지번/지적, 건물속성, 무선국 위치 DB (구축)
2001~2006	전파관리시스템	지형지물, 건물속성, 지번/지적 DB (갱신)
2006~2008	주파수자원 분석체계	지형지물, 지형고도, 특성, 지번/지적, 건물속성, 무선국 위치, 위성영상 DB 재구축)

#### 다. 전파 DB 구축 현황

DB	설명	원시 데이터 소스
수치지형도 DB	전파DB의 기본지도	RFMS DB NGI 2.0 (국토지리정보원) 상용지도
건물DB	도심지에서 전파손실을 일으키는 3층이상의 건물	RFMS DB 건축행정정보화시스템
지번 및 지적경계 DB	무선국 및 건물의 위치 파악에 활용	RFMS DB
지형고도DB	전파분석을 위한 3차원 지형고도	수치지도
지형특성DB	감쇄정수를 감안한 전파 분석을 위해 구축한 DB	토지피복도, 토지피복현황도(환경부)
위성영상DB	지형을 보다 쉽게 확인하기 위해 활용	Landsat SPOT QuickBird
무선국DB	중앙전파관리소에서 관리되고 있는 고정무선국	

라. 업무 활용 현황

☐ 전파 DB 활용업무

대상		민원	처리기관
정보통신	중요 전기통신설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기통신설비설치승인</li> </ul>	방송통신위원회
전파방송	무선국 운영자	<ul style="list-style-type: none"> <li>무선국허가신청</li> </ul>	중앙전파관리소
		<ul style="list-style-type: none"> <li>무선국변경신고</li> </ul>	공중선 전력 1W 초과 방송국 : 방송통신위원회 기타 : 중앙전파관리소
	방송국 운영자	<ul style="list-style-type: none"> <li>방송국변경허가신청</li> </ul>	중앙전파관리소 (방송국, 국가기관 소유가 아닌 경우, 한국전파진흥원)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>방송국허가신청</li> </ul>	공중선 전력 1W 초과 방송국 : 방송통신위원회 기타 방송국 : 중앙전파관리소
	기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>건축물등(건설, 변경) 승인신청</li> </ul>	중앙전파관리소
		<ul style="list-style-type: none"> <li>주파수(할당, 재할당) 신청</li> </ul>	방송통신위원회
		<ul style="list-style-type: none"> <li>혼신제거의뢰</li> </ul>	중앙전파관리소
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TV방송 수신장애조사</li> </ul>	중앙전파관리소
		<ul style="list-style-type: none"> <li>전파환경조사</li> </ul>	중앙전파관리소

마. 문제점

☐ 전파 DB의 갱신 주기의 불일치

○ 원시기관과의 갱신주기 불일치

- 무선국 허가와 같은 업무의 경우 분석 당시의 3차원 정보가 필요한데, 3차원 정보들, 특히 건물의 3차원 DB가 부분적으로 갱신됨에 따라, 분석 결과의 현실성이 떨어지게 됨. 이를 해결하기 위해서 2001년부터 2005년까지

지속적으로 전파 DB를 현행화하는 작업을 수행하였음

○ 신도시 및 단지개발

- 신도시 및 단지 개발과 같은 도시지역의 급격한 변화가 이루어질 경우 많은 전파 업무가 수행되게 되는데, 이러한 경우 빠른 현행화가 필요하게 됨
- 해당 지도는 신도시 개발이후에 제작되기 때문에, 전파 업무를 먼저 수행하고 나중에 DB를 갱신하는 경우가 발생하게 됨

○ 대형건물 신축

- 대형 건물의 신축은 전파의 진행에 영향을 끼쳐 혼신 및 전파 수신 불가 등의 민원을 발생시키는데, 신축되는 대형건물의 3차원 정보의 DB화가 필요하게 됨

□ 자동 갱신 프로세스의 어려움

○ 다양한 원시 소스에 의한 데이터 구축

- DB 구축 과정에서 하나의 데이터 소스로부터 작성한 것이 아니라 다양한 소스를 활용하여 DB를 구축하였기 때문에, 데이터 갱신을 위한 데이터 변환시 정확하게 변환되지 않음
- 따라서 인력이 많이 소모되는 구조화 편집의 GIS DB 구축 방법을 사용하여 수행하였음

□ 주소에 의한 무선국 관리

○ 무선국 DB

- 무선국 DB의 경우 정확한 측량에 의한 좌표에 근거한 관리보다는 주소 정보에 의존하여 관리함으로 인해 무선국 위치의 부정확성을 야기하였고, 이에 따라 전파 분석결과에 오류가 발생할 수 있음

□ 원시 데이터 비용

○ 지속적인 갱신이 필요한 위성영상 및 수리지형의 원시

데이터 비용이 고가이기 때문에 갱신 비용이 많이 소요됨

#### 바. 개선 방향

##### ☐ 고정밀 지형고도 데이터 구축

- 전파의 활용이 고도화 됨에 따라 기존 macro 전파예측 모델 뿐만 아니라 micro 전파예측 모델에 기반한 고해상도 지형고도 DB 필요성 대두
- LIDAR를 이용한 지형고도 구축 방안 도입

##### ☐ 체계적 DB 갱신 프로세스 도입

- 원시 데이터로부터 자동 갱신 프로세스 도입
- DB 제공 시스템과의 연계/연동을 통해 수시 갱신 프로세스 도입

##### ☐ 전파 DB 품질관리시스템 도입

- 데이터의 구축, 갱신, 활용 및 제공 전체 과정을 포함하는 전파 DB 품질관리시스템 도입

### 5. 추진 전략 및 추진 방향

#### 가. 추진 목표

전파기반 GIS DB 품질관리를 위한 BPR 용역 결과를 참고하고 정보화 추진관점에서 전파 DB 품질관리 시스템에 대한 중장기적인 정보화전략계획의 수립을 통해서 전파 DB가 체계적으로 관리되는 기반 마련

##### ☐ 전파 분석 업무의 효율성 및 전파분석 결과의 정확도 향상을 위한 기반 구조 조성

- 전파 DB의 유효성 향상 방안 마련
  - 전파 DB 변환 고도화 방안 마련
    - 전파 DB의 현행화를 위해 각 기관별로 갱신·생산되는

원시 데이터로부터 효율적 DB 갱신 프로세스 도입

- Micro 전파예측 모델을 위해 위성영상 및 Lidar 측량 등의 Rapid 3D 건물 추출 기술을 활용한 고해상도 3차원 지형고도 DB 구축 체계 도입방안 마련
  - Rapid 3D 건물추출 기술 (ETRI 사업결과 컴포넌트 적용)
- 전파 분석 업무 결과의 정확도 향상을 위한 무선국 DB의 현행화 방안 마련
  - 무선국 현장 실측을 통해 데이터의 정확도 향상
- 전파감시 시스템과의 연계를 통해 전파 분석결과의 품질 모니터링 방안 마련
  - 실시간 혹은 통계적인 방법을 통해 전파 분석결과의 신뢰성 확보

○ 전파 DB의 활용성 향상 방안 마련

- 전파분석 및 전파감시, 공용화 등의 Macro 전파예측 모델을 위한 디지털 지형 데이터 분류체계 및 시스템 개발
  - 국내외 지형정보에 대한 고해상도 디지털 Topograph 분류
- 신도시 등 무선국 관리 최적화를 위한 사전 모의 분석체계 도입
  - 실 전파환경 변화에 근사한 3차원 기반 가상 전파지형 정보체계 구축 및 레고식 모의시험 시스템 구현
- 효율적인 활용현황 파악을 위해 전파 업무 수행 만족도 모니터링 체계 도입
  - 활용현황 극대화를 위한 실시간 만족도 모니터링 체계 구축
- 빠른 전파분석 및 감시를 위한 전파 지형정보 품질 개선 체계 구축
  - 전파지형정보 슬림화 및 모바일 전파 지형정보 구축
- 전파 연구의 활성화를 위한 데이터 및 서비스 제공 프로



세스 개발 및 관련 법제도 개선안 도출

- 전파 관련 데이터 및 OpenAPI 제공

- 전파 DB 품질관리를 위한 통합 플랫폼 개발 방안 마련
  - 데이터의 유효성과 활용성 유지를 위한 전파 DB 품질 표준 기준 마련
  - 데이터의 품질 모니터링을 위한 이력관리 체계 구축
  - 전파 DB의 중장기적인 종합 마스터 플랜 수립

## 나. 추진 전략

### < 내용적 측면>

#### ☐ 업무 프로세스 분석 및 정보시스템 현황 검토

- 전파 DB 활용 업무 및 시스템 분석
  - 주파수 분배, 주파수 할당, 무선국 허가 등 현행 전파DB 관련 업무 및 시스템 전반

#### ☐ 전파DB 품질관리시스템 구축을 위한 과제 도출

- 성공적인 전파DB 품질관리시스템 구축을 위한 핵심 성공요소 도출
- 전파DB 품질관리시스템 구축을 위한 정보화 추진과제 및 추진방안 제시
- 단계별 추진 계획 마련

### < 기술적 측면>

#### ☐ 전파 DB 품질관리 시스템 기술구조 정의

- 수시 및 자동 갱신을 위한 품질관리 체계 정의
- DB 구축, 갱신, 활용 및 제공 기능을 포함하는 전체적인 전파DB 품질관리시스템 구축 방안 마련

#### ☐ 고정밀 전파DB 구축을 위한 기술 활용

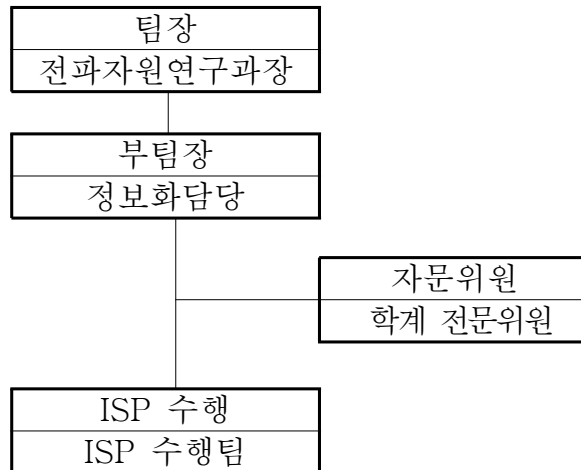
- LIDAR 등의 항공 원격 측량에 의한 DEM/DSM 구축 방법 분석 및 전파 DB 연계 방안 마련
- 아리랑 2호 위성영상을 이용한 위성영상 DB 구축방안 마련

#### <관리적 측면>

- 원활한 사업추진을 위하여 정보전략계획 구축 실무팀을 통하여 자체적으로 프로젝트 관리 및 총괄감독

#### 다. 추진 체계

- 정보화 전략계획(ISP) 구축 실무팀



### 6. 사업범위 및 내용

#### 가. 사업범위

- 제반 환경분석과 현행 업무 및 관련 정보시스템 분석
- 전파 DB 품질관리시스템 체계 정립
- 정보화 전략계획 추진에 따르는 정보관리 조직 및 법, 정보 표준화, 정보화 교육, 제도적 개선사항
- 전파DB 품질관리시스템에 대한 중장기 실행 계획 수립

#### 나. 사업내용

○ 제반 환경분석과 현행 업무 및 관련 정보시스템 분석

전파 DB의 구축, 활용을 위한 제반 환경을 분석하고 전파기반 GIS DB BPR 연구의 결과를 토대로 정보화 방향을 도출함과 동시에 선진기관의 동향에 관한 자료를 수집 정리하여 적용 방향을 설정한다. 또한 현행 관련 업무프로세스 및 정보시스템 현황분석을 통해 미래의 신 정보시스템의 구축에 대한 세부내역들의 실현성 여부를 판단하고 소요비용 및 기간을 예측할 수 있는 기초자료를 도출.

- 전파 행정관련 추진전략 및 환경분석
- 관련 정보기술의 전반적 동향과 전파 업무에의 영향분석
- 전파 행정 업무체계 분석
- 현행 정보화대상 프로세스 분석
- 현행 정보시스템의 어플리케이션, 데이터 관리 체계 분석
- 현행 H/W, S/W, 통신 네트워크의 기술체계 수준 분석
- 원시 데이터 제공 기관의 데이터 제공 프로세스 분석
- 현행 3차원 GIS 정보 구축 사업 프로세스 및 연계 가능성 분석
- 현행 및 미래 정보의 서비스 수준, 사용자 요구 수준 분석
- 현행 정보화대상 프로세스 요구사항 정의 및 개선과제 도출
- 정보화 요건 정의

○ 전파 DB 품질관리시스템 체계 정립

현행 업무프로세스 분석을 토대로 개선과제 도출 및 개선 업무프로세스를 정립하고, 품질관리 시스템 구축을 위한 정보화 전략을 수립.

- 전파DB 품질관리시스템의 전략 목표 및 추진방향 설정
- 전파DB 품질관리 업무프로세스 정의 및 활동 정의

- 전파DB 품질관리 업무프로세스에 대한 정보화 요구사항 정의
  - 전파DB 품질관리시스템의 구조 정의 및 정보관리체계 수립
  - 전파DB 품질관리시스템 도입을 위한 구축계획과 기존시스템 연계 방안
- 정보화 전략계획 추진에 따르는 정보관리 조직 및 법, 정보 표준화, 정보화 교육, 제도적 개선사항
- 사업수행의 추진력을 얻기 위한 추진조직의 확충 방안과 정보화 진전에 따른 관련 법령 정비, 정보 표준화, 직원 내부정보화 교육, 성공적인 시스템 구축 및 운영을 위한 제도적 개선사항
- 전파DB 품질관리시스템에 대한 중장기 실행 계획 수립
- 전파 행정의 구축 추진전략, 조직, 정보기술의 분석을 토대로 목표 전파DB 품질관리시스템의 구축추진 종합계획(Master Plan)을 수립.
- 전파DB 품질관리시스템의 구축실행 전략 수립
  - 전파DB 품질관리시스템 업무 분해도, 후속 정보화사업의 우선 순위 계획
  - 소요자원 산정 및 변경관리 계획 수립
  - 연차별(2009~2011, 2012~2014) 소요예산/ 추진 일정계획 수립
  - 전파DB 품질관리시스템의 제안요청서(RFP) 작성
  - 계획수립 이후단계를 위한 종합계획 수립
  - 사업추진체계 수립 및 예상기대효과·비용대비효과 분석